This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

UC-NRLF
$B 174 254

Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY
PROF. CHARLES A. KOFOID AND
MRS. PRUDENCE W. KOFOID

MANUEL DE COPROLOGIE CLINIQUE

MANUEL DE
COPROLOGIE
CLINIQUE

PAR

R. GOIFFON

PRÉFACE DE J.-CH. ROUX

AVEC 36 FIGURES ET 2 PLANCHES EN COULEURS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD ST-GERMAIN, PARIS
1921

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright 1921, by Masson et Cie.

K-RB49
G6
Pathology
Library

PRÉFACE

L'examen méthodique des fèces au cours des désordres digestifs est une des dernières acquisitions de la séméiologie gastro-intestinale. Il y a une trentaine d'années, Nothnagel (de Vienne) essayait d'en établir les premières règles, dans son traité de pathologie intestinale. Quelques années plus tard, Combes de Lausanne, qui avait prévu l'utilité de ce mode de recherches, s'appuyait sur des analyses, au début bien incomplètes d'ailleurs, pour classer les troubles intestinaux et en établir un des premiers une thérapeutique rationnelle.

Ces premiers essais étaient encore trop rudimentaires pour fixer un système d'analyse coprologique. Il fallait en effet un ensemble de données scientifiques qui ne sont parfaitement connues que depuis ces dernières années. En dehors de l'étude de la physiologie et de la digestion intestinale, l'examen radiologique a apporté des précisions plus grandes sur le transit des fèces dans le grêle et le côlon et surtout Metchnikoff et ses élèves ont décrit les caractères de la flore microbienne intestinale normale ou pathologique.

L'étude de la valeur séméiologique des modifications des fèces devenait alors possible et, depuis dix à quinze ans, les recherches sur ce sujet sont devenues de plus en plus nombreuses et précises.

Après avoir parcouru les principaux laboratoires

[illegible]8147

étrangers, M. Goiffon a travaillé depuis 1910 dans le service d'Albert Mathieu, où il était chargé spécialement de suivre les progrès de ces recherches ; il s'est ainsi formé à bonne école et a pu contribuer pour une large part à fixer la technique indispensable d'un examen coprologique régulier.

Une analyse de cet ordre est toujours en effet un travail difficile.

Les premiers auteurs pensaient qu'il suffisait d'établir par un examen sommaire les proportions des divers aliments ayant échappé à la digestion, pour obtenir des renseignements utiles. En réalité, le problème est plus complexe, car dans la formation des fèces interviennent des facteurs de divers ordres qui retentissent l'un sur l'autre et compliquent singulièrement l'examen.

Il convient évidemment d'étudier d'abord les restes non digérés des aliments, mais on ne saurait conclure d'emblée à une insuffisance digestive. Cette première donnée doit être corrigée en quelque sorte par l'étude de la traversée digestive ; avec un transit rapide apparaîtront dans les fèces des résidus abondants malgré l'intégrité des sécrétions gastriques, pancréatiques ou intestinales. Ce n'est pas tout, ces résidus digestifs sont eux-mêmes modifiés par les bactéries intestinales qui vivent en partie à leur dépens, d'où un troisième facteur dont la connaissance est indispensable ; enfin des produits inflammatoires sécrétés par la muqueuse viendront modifier l'apparence des fèces et régleront dans une large mesure le type de la flore microbienne. Nous ne faisons que rappeler l'importance des protozoaires dont le développement dépend parfois de l'état du milieu intestinal, dont la présence dans d'autres cas est la raison profonde des troubles intestinaux constatés.

Les fèces représentent donc un produit complexe, résultat de l'action des ferments digestifs, de l'action de la flore microbienne de l'intestin et de l'intensité du péristaltisme intestinal. Il faut dans un cas donné déterminer comment s'enchaînent les perturbations secrétoires, motrices et bactériennes. L'examen coprologique diffère considérablement d'une analyse biologique ordinaire telle qu'une recherche de microbes ou le dosage d'une substance dans un sérum.

Prenons par exemple une diarrhée liée aux fermentations excessives des hydrates de carbone. L'analyse révèle : une digestion insuffisante de l'amidon ou de certaines variétés d'amidon, des fermentations abondantes liées à la présence d'une flore iodophile, une traversée très rapide du côlon. Mais quelle est l'importance de ces divers facteurs? S'agit-il d'un côlon hyperexcitable et trop sensible à de faibles doses d'acides, ou au contraire d'un développement anormal des bactéries de fermentation, ou encore d'une insuffisance pancréatique laissant parvenir dans le côlon un excès d'amidon fermentescible? Suivant que l'on donne à l'un ou l'autre de ces facteurs une importance prépondérante, la thérapeutique en sera grandement modifiée.

Dans ce manuel on trouvera une mise au point des diverses méthodes d'examen des fèces et une description très précise des techniques à la fois les plus simples et les plus sûres.

Mais à côté de l'étude séméiologique des fèces, M. Goiffon s'est grandement préoccupé des problèmes que soulève l'interprétation des analyses ; il consacre à ce sujet des pages pleines d'observations exactes et qui pourront servir de guide dans ces problèmes parfois si difficiles. La lecture de cet ouvrage y gagne à la fois beaucoup de clarté et une évidente utilité pratique. La dernière partie du

manuel constitue à cet égard un résumé des données les plus modernes de la pathologie intestinale et comporte même les principales indications thérapeutiques qui résultent de l'interprétation des analyses coprologiques.

C'est là un essai des plus intéressants et qui contribuera encore au succès que mérite à bon droit ce volume, à la fois documenté très exactement, et appuyé sur plus de dix ans de recherches personnelles.

JEAN-CHARLES ROUX.

	SYNDROME COPROLOGIQUE	EAU	STERCOBILINE	BILIRUBINE	ODEUR	COULEUR	RÉACTION	FIBRES MUSCULAIRES	CELLULOSE DIGESTIBLE	AMIDON	FLORE INDOPHILE	GRAISSES ACIDES	GRAISSES NEUTRES	TISSU CONJONCTIF	MUCUS
	Selle normale	±	+	0	normale	brune	alcaline	±	0	0	0	0	0	0	0
TROUBLES MOTEURS	Selle de constipation	—	+	0	faible	brune	alcaline	±	0	0	0	0	0	0	0
	Selle d'évacuation prématurée d'un contenu cæcal normal.	++	+	0	butyrique	jaune	lég.ᵉ acide ou neutre	±	++	++	++	±	0	0	0
	Selle d'évacuation prématurée d'un contenu normal du grêle.	+++	—	++	fade	jaune roux	neutre ou alcaline	+	+++	+++	+	++	++	0	0
INSUFFISANCES DIGESTIVES	Insuffisance pancréatique.	±	+	±	butyrique	jaune pâle	alcaline	+++	+++	+++	0	±	+++	0	0
	Insuffisance biliaire	±	0	0	butyrique	blanche	acide	±	0	0	0	+++	±	0	0
	Insuffisance gastrique	±	+	0	putride	brun foncé	alcaline	+	0	0	0	0	0	++	0
RÉACTIONS DE LA MUQUEUSE (ENTÉRITES, COLITES)	Selle de colite avec diarrhée	++	+	0	butyrique âcre	brune	alcaline	±	++	+	+	0	0	0	±
	Selle de colite avec constipation.	—	+	0	putride	brun foncé	alcaline	±	0	0	0	0	0	0	± ou membraneux
	Selle de fausse diarrhée	++	+	0	fétide	brun foncé	alcaline	±	0	0	0	0	0	0	±
	Selle de fermentation	++	+	0	aigre	jaune	très acide	±	+++	+++	++++	0	0	0	0
	Selle avec ulcération intestinale	moulée, et le plus souvent liquide, avec ou sans leucocytes, avec réaction de Kastle Meyer positive ou non; sa caractéristique est la présence d'albumine.													

INTERPRÉTATION D'UN EXAMEN COPROLOGIQUE LIMITÉ A L'EXAMEN
—— MACRO ET MICROSCOPIQUE ET A QUELQUES RÉACTIONS ——

COPROLOGIE CLINIQUE

PREMIÈRE PARTIE

PHYSIOLOGIE

NOTIONS DE PHYSIOLOGIE UTILISABLES EN COPROLOGIE

Avant de chercher à reconstituer, par l'analyse de ses scories, la marche normale ou vicieuse de cette usine complexe qu'est le tube digestif, il est de toute nécessité d'avoir bien présents à l'esprit ses rouages et leur fonctionnement. Il ne saurait être question ici de reprendre toute la physiologie du tube digestif ; nous n'en voulons tracer qu'un tableau raccourci, en n'insistant que sur les points susceptibles d'applications pratiques. Nous indiquerons, chemin faisant, de quel ordre peuvent être les déviations pathologiques de l'état normal.

I. — LES ALIMENTS

Au point de vue chimique, les substances alimentaires qui nous sont nécessaires et qu'effectivement nous ingérons sont : l'*albumine*, les *hydrates de carbone*, les *graisses*, les *sels minéraux*, l'*eau*.

En réalité, ces substances sont prises sous forme d'aliments complexes et très variés ; il est cependant possible de les ramener à quelques types, qui sont la base de notre alimentation quotidienne et dont nous suivrons plus spécialement l'évolution dans le tube digestif.

La viande. — La viande est constituée par des fibres musculaires striées, entourées d'une enveloppe conjonctive, le sarcolemme, et munies d'un noyau ; elles sont réunies entre elles par des travées conjonctives et des faisceaux tendineux sur lesquels elles s'insèrent. La viande contient généralement des amas graisseux. Elle est le type des aliments albumineux.

Le pain. — Il contient surtout de l'amidon cuit, une certaine proportion de gluten, qui est un albuminoïde, quelques déchets cellulosiques indigestibles, provenant des céréales, et un peu de graisse.

La **pomme de terre** est le type des aliments végétaux appelés féculents ; la substance alimentaire en est principalement l'amidon. Les grains d'amidon sont réunis par deux ou plus dans des cellules rondes. Ces coques cellulosiques sont elles-mêmes soudées entre elles, agglomérées par une substance de nature pectique. Tous les farineux sont composés de façon analogue : haricots, lentilles, petits pois, marrons, bananes. Ce sont eux qui nous serviront de témoins dans l'étude de la digestion des végétaux.

Autres légumes, fruits. — Les racines cuites, navets, carottes, betteraves, les fruits, sont composés d'une pulpe cellulosique assez digestible, à peu près au même degré que les cellules de la pomme de terre, et contenant des sucs très aisément digestibles.

Les légumes verts laissent plus de résidus, la cellulose qui les compose presque uniquement est un peu moins digestible que les cellules de pomme de terre.

Sucre. — Les sucres ne se retrouvent que très exceptionnellement dans les selles ; ils sont aisément transformés, résorbés, ou détruits par fermentation.

Lait. — Il contient, avec une forte proportion d'eau, de la graisse (beurre), de l'albumine (caséine), du sucre (lactose).

Fromage. — Ce n'est que le lait sans son eau et sans son lactose.

Graisses. — Elles sont fournies surtout par le beurre, la graisse des viandes, et par l'huile.

Sels. — Ils se trouvent en quantité variable dans tous les aliments, et on ajoute du chlorure de sodium à leur préparation culinaire.

Eau. — En dehors des boissons, nous ingérons de l'eau avec tous nos aliments.

Tels sont les quelques aliments types dont nous allons suivre l'évolution digestive, en insistant surtout sur la viande, la pomme de terre, les graisses. Ces trois aliments comprennent en effet les éléments nécessaires pour juger de l'activité des sucs digestifs les plus importants ; ce sont : le tissu conjonctif, les fibres musculaires, la cellulose, l'amidon, la graisse.

II. — STADES D'UNE DIGESTION

Les étapes de la transformation des aliments seront, schématiquement, les suivantes :

1° Ils seront d'abord **physiquement divisés**. Grossièrement écrasés par les dents, ils seront soumis à une dissociation histologique plus complète ; les substances telles que le tissu conjonctif, la pectine, etc., seront dissoutes et les éléments cellulaires qu'elles enserrent et réunissent seront mis en liberté.

Ainsi dénudés et dissociés, ils seront plus facilement attaqués par les sucs digestifs, qui, sans cela, pénétreraient mal jusqu'à eux.

2° Cette division physique ne suffit pas. Il faudra que les aliments soient soumis à la **désagrégation chimique**, grâce à l'activité des diastases digestives. Telles que la nature nous les fournit, les substances alimentaires ne sont pas aptes à pénétrer dans notre organisme, à être assimilées par nos tissus : ou bien elles sont insolubles, et non résorbables par la muqueuse digestive, ou bien leur constitution moléculaire n'est pas la

même que celle des corps de même nature qu'ils doivent remplacer dans l'organisme.

3° Cette désagrégation chimique opérée, les substances auxquelles elle a donné naissance devront être **résorbées** par la muqueuse gastro-intestinale, et versées plus ou moins directement dans la circulation.

4° Enfin, les résidus non utilisés de la digestion, les sécrétions diastasiques et les sécrétions banales de la muqueuse constituent un **milieu** muni de propriétés physiques et chimiques spéciales. De plus, la prolifération microbienne qui s'établit surtout à partir de la fin de l'intestin grêle apporte une part importante de modifications au contenu intestinal.

Aliments et produits de digestion sont arrêtés, propulsés, brassés, selon des modes différents, dans les segments divers du tube digestif, pour assurer d'une part la parfaite digestion des aliments, et de l'autre leur transit, nécessaire à leur renouvellement.

Bouche. — La mastication est le préliminaire de la digestion. Si ce premier travail est mal fait, le tube digestif, et surtout l'estomac, aura à digérer une masse que les sucs digestifs ne pénètrent que difficilement, et qui lui donnera un surcroît de besogne non négligeable. Beaucoup de troubles digestifs ont pour origine première une mastication insuffisante due soit à une mauvaise dentition, soit à une déglutition trop hâtive.

La salive amorce dans la bouche la transformation en sucre de l'amidon, mais dans une très faible proportion.

Puis, le bol alimentaire enduit de salive glisse le long de l'œsophage, aidé par les mouvements péristaltiques propres de cet organe, et arrive à l'estomac.

Estomac. — Les aliments s'accumulent dans l'estomac. Dans les conditions physiologiques ils se déposent par couches concentriques, les derniers venus prenant place au centre de la masse. Ainsi, les premiers bols alimentaires déglutis seront les premiers au contact de la muqueuse dont les sucs les imprégneront les premiers.

Les mouvements péristaltiques chassent d'abord vers l'antre pylorique les substances les plus liquides, et celles qui viennent d'être diluées ou liquéfiées au contact de la muqueuse. Les substances les plus grossièrement divisées sont évacuées les dernières. Le temps que met l'estomac à se vider est variable, d'une demi-heure pour 500 grammes d'eau pure à trois heures pour le repas d'épreuve d'Ewald, et six, huit heures et plus pour un repas normal. L'estomac n'est donc normalement vide que le matin.

L'activité sécrétrice de l'estomac a une action directe sur son activité motrice. La présence de l'acide chlorhydrique du suc gastrique a pour effet, quand ce suc est au contact du duodénum, de faire contracter et fermer le pylore. Quand cette régulation vient à manquer, en cas d'anachlorhydrie par exemple, le transit stomacal peut être trop rapide.

La digestion de l'amidon commencée dans la bouche ne peut se poursuivre au contact du suc gastrique, car la ptyaline n'agit plus en milieu acide. Mais au centre de la masse alimentaire contenue dans l'estomac, le suc gastrique ne pénètre qu'assez tardivement et la digestion des amylacés peut se poursuivre. Elle n'est cependant jamais très importante.

L'action digestive proprement dite de l'estomac s'exerce par deux ferments : le lab et la pepsine.

Le lab ou présure, très analogue à la pepsine, a la propriété de coaguler la caséine du lait.

La pepsine a dans l'estomac une action directe qui est la transformation des albuminoïdes en peptone, en présence de l'acide chlorhydrique sécrété par les glandes de Lieberkühn : elle ne peut pousser plus loin la désintégration protéique.

Mais l'attaque des aliments par le suc gastrique est loin de transformer en peptone tous les aliments albuminoïdes contenus dans l'estomac; il n'en transforme et même n'en solubilise qu'une faible partie. Les fibres musculaires notamment ne sont qu'à peine modifiées. La caséine, le gluten du pain, le sont un peu plus activement; le tissu conjonctif, par contre, l'est complètement. Le véritable rôle de l'estomac ne semble pas être surtout la digestion de la masse alimentaire,

mais sa préparation à une digestion ultérieure par les sucs pancréatiques.

Cette préparation est surtout importante et efficace en dissociant histologiquement les aliments. Pour la *viande*, cette dissociation se fait par la digestion du tissu conjonctif qui, normalement, doit être complète. Les fibres musculaires ne sont plus réunies entre elles par le tissu conjonctif et s'isolent les unes des autres : le sarcolemme se dissout, et les noyaux de la fibre musculaire qu'il tient accolés contre elle s'en séparent. Enfin, les gouttelettes graisseuses, libérées des mailles conjonctives, et souvent fluides à la température du corps, remontent à la surface du contenu gastrique sous forme de nappe plus ou moins liquide.

Pour le *pain*, la solubilisation du gluten met en liberté les grains d'amidon. Pour le *lait*, le caséum, qui entraîne dans son caillot le beurre, se liquéfie par digestion et met en liberté les gouttelettes graisseuses.

Pour les *végétaux*, le phénomène est plus complexe et curieux. Si l'on met à l'étuve un fragment de pomme de terre ou de carotte dans une solution chlorhydrique de taux analogue à celui du suc gastrique pendant quatre heures et qu'ensuite on place ce fragment dans une solution faiblement alcaline comme l'est le contenu duodénal, la pomme de terre ou la carotte se désagrège d'elle-même, et se résout en purée. Par ce passage successif, la substance intermédiaire pectique, qui réunit les cellules les unes aux autres, est dissoute (fig. 1).

Il en est de même pour l'action du passage successif du milieu acide gastrique dans le milieu alcalin intestinal, et les fragments plus ou moins volumineux ingérés sont finement divisés.

La désagrégation qu'opère l'estomac assure une multiplication maxima des surfaces offertes par les aliments à l'action des sucs digestifs.

Cette action spécifique du suc gastrique sur le tissu conjonctif et la pectine est utilisée en coprologie pour le diagnostic de l'insuffisance gastrique.

Les sels insolubles sont transformés par l'acide chlorhy-

drique : l'oxalate, le carbonate, les phosphates de chaux et de magnésie sont transformés en chlorures terreux. C'est pourquoi la constatation dans les selles de l'oxalate de chaux alimentaire nous sert à diagnostiquer l'insuffisance gastrique.

Flore de l'estomac. — Normalement la flore gastrique est peu abondante : c'est celle qui est introduite avec les aliments et la salive ; ces bactéries trouvent un milieu très peu favorable à leur multiplication dans le suc acide : elles y meurent pour la plupart, et ce n'est pas un des moindres rôles de l'estomac que cette épuration bactérienne de nos ingesta.

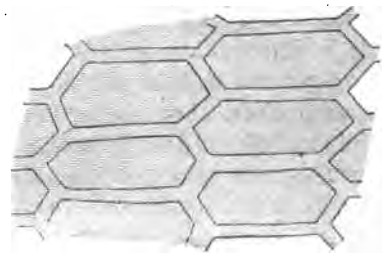


Fig. 1. — Lames intermédiaires unissant les cellules végétales.

C'est pourquoi l'insuffisance fonctionnelle de l'estomac permet l'introduction dans l'intestin des microbes et des parasites, favorisant ainsi l'infection et l'infestation intestinales, et devient par là même cause de colite.

En résumé. — Au sortir de l'estomac, la *viande* est désagrégée, les fibres musculaires sont mises en liberté, ainsi que les graisses et le tissu conjonctif dissous.

Le *pain* est également désagrégé ; les grains d'amidon sont débarrassés du gluten qui les enveloppe.

Les *légumes* tels que la pomme de terre sont préparés à être réduits en bouillie par l'action des sucs duodénaux.

Le lait est séparé : en lactosérum qui passe tel quel dans le duodénum avec la lactalbumine, le lactose et les sels qu'il contient ; en caséine qui, après avoir été caillée, est dissoute à nouveau, et en beurre.

Les graisses sont inattaquées, ainsi que les sucres. Les sels insolubles sont dissous pour la plupart.

Enfin, de ces albumines dissoutes, une partie seulement est transformée en peptones.

Duodénum. — Le duodénum n'a pas de rôle direct dans la digestion. Mais c'est un carrefour important où viennent confluer les sucs biliaire et pancréatique, dont l'action se fera sentir pendant le séjour des aliments dans l'intestin grêle. Par ailleurs, il est le point de départ des réflexes qui règlent l'évacuation gastrique, biliaire et pancréatique. La muqueuse fournit la kinase qui donne son efficacité au suc pancréatique, et la sécrétine qui en déclenche la sécrétion.

Le SUC BILIAIRE a dans la digestion une action complexe. Il émulsionne les graisses et, par cette division des globules gras, facilite leur attaque par le suc pancréatique. Il solubilise les acides gras, et c'est sans doute cette action qui permet à ces corps d'être absorbés par la muqueuse ; en effet, dès que la bile fait défaut dans l'intestin, les acides gras, prêts à être résorbés, ne le sont pas et sont évacués tels quels dans les fèces. La bile a une action détersive sur la muqueuse intestinale ; vis-à-vis des microbes, elle agit tantôt comme antiseptique, tantôt comme favorisant. Enfin l'action des autres sucs digestifs est plus efficace en présence de la bile qu'en son absence.

La sécrétion du suc pancréatique ne se produit que pendant la digestion sous l'influence des réflexes et des sécrétions provoquées par l'arrivée de l'acide chlorhydrique gastrique dans le duodénum. D'autres substances d'ailleurs peuvent remplacer dans ce rôle l'acide chlorhydrique : ce sont, par exemple, les savons et les acides gras. Le liquide pancréatique contient trois diastases :

L'AMYLASE, qui transforme l'amidon en glucose et maltose en milieu neutre ou très légèrement acide ou alcalin ;

La LIPASE, qui est le ferment des graisses, les dédouble en glycérine et acides gras, permettant ainsi leur absorption par la muqueuse intestinale après leur solubilisation par la bile;

La TRYPSINE agit sur les albuminoïdes en milieu neutre ou légèrement alcalin. Elle transforme, comme la pepsine gastrique, la molécule albumine en peptone. Mais elle peut pousser plus loin sa désagrégation, jusqu'au stade acides aminés,

forme unique sous laquelle les albumines peuvent être résorbées et utilisées.

Le mélange des aliments issus de l'estomac avec les sucs duodénaux donne au contenu de l'intestin, à son arrivée dans le jéjunum, un aspect particulier qu'il faut connaître : c'est une masse demi-fluide, visqueuse, à forme de gelée jaune d'or, verdissant assez vite à l'air ; l'odeur en est fade, quoique pénétrante. Les aliments sont réduits en purée, leurs éléments histologiques sont dissociés : on trouve encore en abondance de l'amidon et des fibres musculaires en partie intactes. Seuls les amas glutineux de pain et les caillots de caséine, d'albumine d'œuf coagulé ont à peu près disparu. Les graisses sont encore intactes en globules isolés, ainsi que toutes les celluloses ingérées. Les microbes y sont très rares.

Comme substances en solution, on trouve des albumoses et des peptones, un peu de glucose, la totalité du saccharose ingéré, les sels alimentaires non encore résorbés, les ferments et les sels des sécrétions digestives : les pigments et les acides biliaires, ainsi que les diastases pancréatiques, sont facilement décelables.

Jéjunum et iléon. — Dans l'intestin grêle s'opère la plus grande partie des actions digestives qui permettent l'utilisation des aliments. La longueur de cet organe, l'activité de ses mouvements, la grande surface de sa muqueuse, permettent en même temps la résorption des produits de la digestion presque au fur et à mesure de leur formation. Il possède ses ferments propres, et pendant qu'agissent sur les albumines la trypsine pancréatique, sur les graisses la lipase et les sels biliaires, sur l'amidon l'amylase, ces ferments propres sont doués d'une activité non négligeable. Il sécrète l'*érepsine* qui a la propriété de transformer les peptones, extrêmement énergiquement et rapidement, en acides aminés.

Les hexobioses sont dédoublées par des ferments qui sont particuliers à chacun de ces sucres. Les plus connus sont l'invertine qui transforme le saccharose en glucose et lévulose et la lactase qui dédouble le lactose en glucose et galactose.

Pendant les quatre heures que dure à peu près le séjour des

aliments dans l'intestin grêle, la digestion s'achève presque complètement. Toutes les substances solubles et résorbables sont résorbées, et la majeure partie des substances alimentaires y a été digérée.

Contenu de l'intestin vers la fin de l'iléon. — C'est encore une masse demi-fluide, gélatineuse, à aspect muqueux, jaune, d'odeur fade et pénétrante. Il contient encore quelques fibres musculaires. Il n'y a pas trace d'albumine, de tissu conjonctif, de gluten du pain, ni de caséine. Les globulés de graisse neutre sont assez peu abondants. Par contre, les acides gras sont encore assez nombreux. L'amidon est encore très abondant. La cellulose est intacte, mais déjà sa digestion, qui va s'opérer dans le cæcum, s'amorce. Il n'y a plus que des traces de sels ingérés, peu ou pas de sucre, des traces de peptone, et un peu d'acides aminés. La réaction est le plus souvent alcaline, mais quelquefois acide ; déjà paraissent quelques acides gras volatils. L'ammoniaque est totalement absente ; les pigments biliaires sont encore à l'état de bilirubine ; les sels biliaires ont à peu près disparu. On trouve en abondance tous les ferments digestifs pancréatiques ou propres à l'intestin grêle. Les bactéries commencent à être abondantes. La flore est encore peu variée. Ces bactéries se colorent presque toutes en bleu par l'iode, ce qui est un signe que le milieu est riche en hydrocarbones.

Gros intestin.

Cæcum. — Au point de vue anatomique, le cæcum est chez l'homme un appareil presque rudimentaire, si on le compare au développement que prend cet organe chez les herbivores. Chez ces animaux, il constitue une poche d'un volume considérable formant une sorte de second estomac auquel est dévolue la fonction de digérer la cellulose des végétaux. Ce rôle est assumé chez nous non seulement par le cæcum, mais encore par la région cæcale qui comprend une partie non limitée du gros intestin. En pratique, on peut assigner cette fonction physiologique à tout le côlon ascendant.

Après leur long séjour dans l'estomac, les aliments ont été propulsés avec une vitesse assez grande le long des 5 mètres de l'intestin grêle qu'ils franchissent à peu près en quatre heures. Ils s'arrêtent au cæcum, et là, dans cette poche constituée par le côlon ascendant, les aliments stagnent.

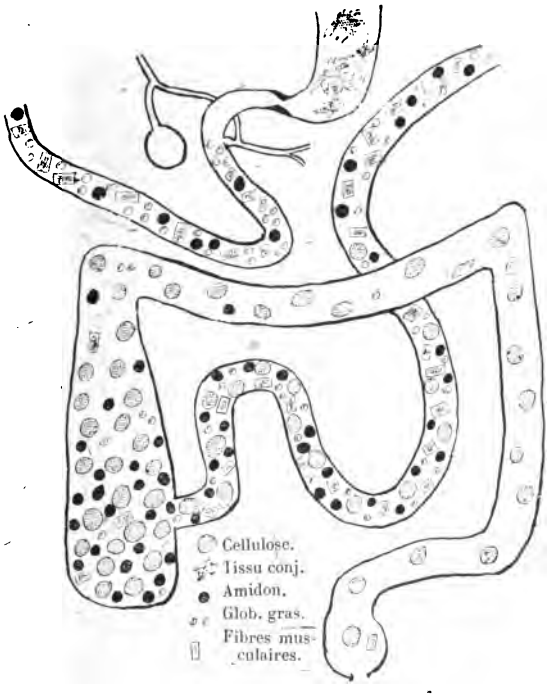


Fig. 2. — Activité de la digestion dans l'intestin.

(Ce schéma représente non pas le contenu de l'intestin en ses différents segments, mais l'endroit où la digestion se fait plus particulièrement active.)

Nous venons de voir qu'il ne restait plus à peu près à digérer qu'une partie assez notable de l'amidon et toute la cellulose. Les autres actions digestives qui se produiront dans le cæcum ne sont qu'un perfectionnement pour ainsi dire de la digestion dans l'intestin grêle. Les fibres musculaires y ont

déjà leur maximum de digestion et celles qui arrivent au cæcum seront évacuées à peu près telles quelles avec les selles.

Les graisses acides vont achever d'être résorbées. Toutes les substances solubles et assimilables vont être absorbées par la muqueuse. La digestion proprement dite du cæcum, c'est la digestion du reste de l'amidon et le commencement de la digestion de la cellulose.

Le contenu cæcal a les caractères suivants :

1° Masse pâteuse, étalée, grumeleuse, comme une purée de pomme de terre, adhérente au verre, jaune orange, assez facile à diluer. Odeur aigre et légèrement butyrique ;

2° Hydrobilirubine, donnant à la selle une coloration rouge-brique avec le sublimé ;

3° Cellules de pomme de terre nombreuses, contenant pour la plupart de l'amidon ;

4° Un peu d'amidon libre en dehors des cellules de pomme de terre ;

5° Fibres musculaires peu nombreuses, bien attaquées (angles arrondis, stries effacées), souvent à l'état de masse jaune plus ou moins amorphe ;

6° Quelques globules gras surtout constitués par des acides gras ; aiguilles d'acides gras ;

7° Très nombreuses bactéries, dont une notable partie se colore en bleu par l'iode. Les colonies de clostridies iodophiles sont assez nombreuses ;

8° Un peu de trypsine ; l'amylase est restée très abondante ;

9° La réaction est légèrement acide ;

10° L'ammoniaque, produit des putréfactions, commence à paraître.

La digestion de l'amidon se produit sous deux influences : la première est l'action de l'amylase pancréatique qui continue son action assez énergiquement dans le cæcum tant que l'acidité trop grande des fermentations hydrocarbonées ou la putréfaction trop active des protéiques ne viennent l'arrêter.

La seconde est l'action des bactéries des fermentations hydrocarbonées dont la présence est une des caractéristiques du contenu cæcal. Sous leur influence se développent de

l'acide lactique et des acides gras volatils qui continueront à donner la légère acidité normale au contenu cæcal.

La cellulose est attaquée dans le cæcum. Nous ne saurions dire qu'elle est digérée à proprement parler, car sa digestion n'a jamais pu être prouvée chez les animaux. Si, chez les limaces, on a pu isoler une cytase, chez les mammifères on n'a jamais pu isoler un ferment capable de dissoudre la cellulose. Sa disparition dans l'intestin est liée intimement à l'apparition des microbes de fermentation hydrocarbonée et on admet, à l'heure actuelle, que la digestion de la cellulose est une digestion microbienne, d'ailleurs suffisante pour faire disparaître de 50 à 75 p. 100 de la cellulose ingérée. D'autres expériences ont montré que les produits formés sont utilisables en partie pour l'organisme, ce qui confère à cet aliment une véritable valeur nutritive.

Nous avons montré, dans des travaux précédents (1), que, la digestion de la cellulose étant proportionnelle au temps de séjour dans le gros intestin, toutes les fois que ce temps est raccourci, c'est-à-dire qu'il y a une évacuation prématurée, la cellulose digestible, telle que les cellules de pomme de terre, reparaît en grande quantité dans les selles. Si le transit intestinal est ralenti, on ne trouve plus que des débris ligneux et indigestibles. Pendant que se produisent ces digestions et ces fermentations, la stagnation des aliments dans le gros intestin s'accompagne d'une sécrétion de la muqueuse assez abondante. Dans ce milieu riche en espèces microbiennes, les substances albumineuses fournies par la muqueuse se putréfient extrêmement rapidement. Cette putréfaction va s'accroître au fur et à mesure du séjour des aliments dans le côlon et devenir prédominante à la fin du gros intestin. Ces putréfactions s'accompagnent de différents produits, tels que les phénols, indols, acides aminés divers, et surtout, en dernier ressort, d'ammoniaque.

Un autre phénomène intéressant se passe au niveau de la

(1) R. Goiffon, La surdigestion chez les constipés (*Arch. des mal. de l'app. dig. et de la nutr.*, 1911). — La localisation coprologique du point de départ d'une diarrhée (*Ibid.*, 1913).

région iléo-cæcale. C'est la transformation de la bilirubine en stercobiline ou hydrobilirubine. Cette transformation est due à une réduction qu'on a attribuée soit à l'action intense des bactéries en milieu anaérobie, soit à une action propre des amas lymphoïdes qu'on rencontre en abondance en cette région. A vrai dire, la stercobiline n'existe à cet endroit que sous forme de stercobilinogène de couleur jaune ; ce n'est qu'un peu plus loin qu'apparaît la teinte brun marron de la stercobiline. Ce fait sera souvent utilisé dans le diagnostic coprologique pour reconnaître si la masse fécale a séjourné un temps suffisant dans le gros intestin.

Côlon. — En sortant du cæcum pour se rendre dans la partie gauche du côlon, le contenu intestinal prend le caractère fécal proprement dit.

Il est semblable comme consistance au précédent, mais les hydrates de carbone sont plus rares.

1° Masse pâteuse, étalée, assez bien liée, un peu visqueuse, jaune brun. Odeur se rapprochant de l'odeur fécale normale ;
2° Hydrobilirubine ;
3° Cellules de pomme de terre assez peu nombreuses, à bords moins nets, vides ;
4° Pas d'amidon ;
5° Fibres musculaires dans le même état de digestion que plus haut ;
6° *Très rares* globules gras (acides) ;
7° Nombreuses Bactéries, mais ne se colorant plus par l'iode. Clostridies iodophiles encore assez nombreuses ;
8° Amylase encore en quantité assez notable ;
9° La réaction redevient neutre.

En arrivant dans le réservoir recto-sigmoïdien, la digestion des hydrocarbones est achevée et le contenu intestinal prend le caractère de la selle normale.

La selle normale est moulée ; elle ne contient que peu d'éléments digestibles.

1° Selle moulée, brun clair, assez tenace et cohérente, odeur fécale normale ;
2° Hydrobilirubine ;

3° Rares amas qu'on peut reconnaître parfois comme étant des restes de cellules de pomme de terre ;
4° Pas d'amidon ;
5° Fibres musculaires très bien attaquées ;
6° Pas de globules gras ;
7° Bactéries moins nombreuses, ne se colorant pas par l'iode ; rares clostridies iodophiles ;
8° Amylase peu active ;
9° Réaction neutre ou légèrement alcaline.

Si, pour une raison ou pour une autre, le séjour des matières se prolonge dans le gros intestin, il se produit des phénomènes de surdigestion dont nous avons étudié la pathogénie il y a quelques années, surdigestion qui est due au long séjour dans l'intestin.

La selle de constipation est dure, caractérisée par sa pauvreté en aliments digestibles et en eau.

1° En masse ou en billes agglomérées, dure, brun foncé, très cohérente, ou friable selon la quantité de savons qu'elle contient ; odeur souvent faible ;
2° Hydrobilirubine ;
3° Pas de cellules de pomme de terre ;
4° Pas d'amidon ;
5° Fibres musculaires peu nombreuses très diminuées de volume ;
6° Pas de globules gras ;
7° Rares Bactéries ;
8° Traces d'amylase ;
9° Réaction neutre ou légèrement alcaline.

Mouvements du côlon. — Sous l'influence combinée de la masse même de son contenu, de l'excitation due aux produits microbiens, et des réflexes partis des voies digestives supérieures, les matières sont propulsées vers l'anus. Mais ce progrès ne prend pas dans tous les segments le même caractère. Dans la région iliaque droite, les mouvements anti-péristaltiques succèdent aux mouvements péristaltiques, de telle sorte que le bol intestinal reste un temps assez long dans ces segments. A partir de la région hépatique jusqu'au côlon iliaque gauche, la masse

fécale subit des progressions brusques, avec de longs repos ; la segmentation spéciale en chapelet, que lui font prendre des contractions annulaires de l'intestin, tend à assurer une surface plus grande de contact entre le contenant et le contenu. Puis, brusquement, après une demi-heure, une heure d'immobilité relative, une vague brusque projette le tout en avant ; nouvelle immobilité, nouvelle progression subite, etc.

Le côlon descendant semble être le plus souvent vide ; il a le rôle d'une sorte d'immense sphincter allongé, contracté, et contracturé chez certains colitiques, qui servirait de trait d'union entre le transverse et les réservoirs sigmoïdiens.

L'anse sigmoïde longue, et dilatable, reçoit les fèces avant que le besoin de déféquer, coïncidant avec le remplissage du rectum, n'amène une évacuation.

L'examen radioscopique de l'intestin montre que la défécation se produit par un raccourcissement de tout le côlon, qui tend au rejet par l'anus de son contenu.

III. — TRANSFORMATION CHIMIQUE DES ALIMENTS DANS LE TUBE DIGESTIF

Nous venons de voir quel travail s'accomplit dans chacun des segments du tube digestif. Reprenons une à une les diverses sortes d'aliments, et voyons quelle élaboration ils subissent, et à quels éléments elle aboutit, pour permettre leur incorporation à l'organisme.

L'albumine ne peut pénétrer dans nos tissus telle quelle. Tout d'abord, elle ne dialyse pas et ne peut franchir la muqueuse intestinale. Elle doit donc être décomposée en ses éléments plus simples, cristallisables. Ensuite les travaux sur les précipitines et l'anaphylaxie nous ont montré que toute albumine étrangère à notre organisme ne peut y être introduite sans y amener des troubles graves ; l'albumine ingérée qui n'est pas l'albumine humaine serait pour nous, si par hasard elle était absorbée sans être désagrégée, un poison. La digestion a précisément pour effets d'isoler les éléments

constituants de l'albumine, ses matériaux primordiaux, de détruire ainsi la contexture propre à l'espèce, et de fournir à notre corps des éléments pour ainsi dire anonymes et simples avec lesquels se reconstruira notre molécule albuminoïde propre. Ces éléments primitifs sont les acides aminés, but dernier de toute digestion protéique.

La molécule albuminoïde peut en effet se représenter comme une masse complexe et très grosse ; une première séparation produit une sorte de concassage chimique qui la décompose en peptones : c'est l'œuvre du suc gastrique et du suc pancréatique. De ces fragments encore volumineux se détachent les éléments plus simples qui sont les acides aminés. C'est l'œuvre du suc pancréatique dans une certaine mesure, et surtout de l'érepsine intestinale. Les acides aminés sont les éléments qui composent, réunis d'après l'architecture de notre molécule albuminoïde, nos tissus, et les régénèrent.

Les hydrates de carbone comprennent l'amidon, la cellulose et les sucres. L'amidon en s'hydratant, grâce aux diastases de la ptyaline et du suc pancréatique, donne du glucose et du maltose.

La cellulose est susceptible, chimiquement, de donner lieu à des sucres par hydratation, notamment du galactose.

Des sucres qui peuvent se trouver dans l'intestin, soit qu'ils aient été ingérés, soit qu'ils soient le résultat de la digestion amylacée, les monosaccharides sont seuls vite résorbables. Le saccharose l'est moins. Un ferment spécial de l'intestin, l'invertine, le transforme en glucose et lévulose directement absorbables et assimilables. Une grande quantité de sucres sont susceptibles de trouver dans l'intestin leurs ferments propres : on en a cité 6 ou 7 dans le suc intestinal.

Il faut surtout se rappeler que le lactose ou sucre de lait doit être également dédoublé par une lactase avant d'être résorbé. On trouve ce ferment chez les nourrissons. Plus tard, il peut disparaître de l'intestin, mais l'alimentation lactée le ferait revenir.

Les graisses sont des triglycérides, composées de glycérine et d'acides gras. Elles sont incapables de traverser en leur

état natif la barrière de la muqueuse. Mais, émulsionnées d'abord, elles sont dédoublées en glycérine et acides gras par la lipase pancréatique. La glycérine se résorbe, il ne reste que les acides gras qui sont insolubles. Ils ne seraient pas résorbés si précisément le suc biliaire ne permettait leur solution et, partant, leur absorption. Ainsi, si le suc pancréatique manque, les graisses restent intactes ; si le suc biliaire manque, les acides gras, non résorbés, passent dans les selles.

Les graisses sont d'autant plus digestibles que leur point de fusion est plus bas. Elles sont composées d'un mélange de tristéarine et d'oléine en proportion variable ; celles qui contiennent le plus d'oléine sont les plus faciles à digérer.

Les graisses acides rencontrent dans l'intestin des bases alcalines terreuses, telles que la chaux et la magnésie ; elles forment avec elles des savons alcalins insolubles. La présence de bases terreuses abondantes dans l'intestin fait donc échapper à la résorption une quantité correspondante de graisses.

L'absorption. — La résorption des produits de la digestion se fait par les muqueuses du tube digestif et surtout par celles de l'intestin. La puissance d'absorption de l'intestin grêle est telle que les substances solubles, les sels en particulier, n'arrivent jamais jusqu'au cæcum, à moins d'un transit extrêmement rapide. Ce fait permet d'attribuer à la sécrétion intestinale les sels solubles éliminés avec les fèces. Les troubles de la résorption se traduisent surtout par l'importance des résidus graisseux des selles.

LES SÉCRÉTIONS NON DIASTASIQUES DU TUBE DIGESTIF

L'appareil digestif ne sécrète pas que des solutions ou suspensions de ferments. A côté des sécrétions nobles, se trouvent des produits banaux, comme toutes les muqueuses en fournissent. Ce sont d'abord des *sels* : *chaux* et *magnésie*, qui sont surtout éliminés par l'intestin, plus que par le rein. Le

chlorure de sodium est contenu en abondance dans les liquides de diarrhée, exsudés par le côlon. Les carbonates alcalins se trouvent en abondance dans les sécrétions qui se déversent dans le grêle et lui assurent une sécrétion alcaline au tournesol.

Substances organiques. — Le mucus est la sécrétion proprement dite de la muqueuse ; on en trouve donc dans toutes les sécrétions digestives en plus ou moins grande quantité. On admet que l'exagération de sa sécrétion est un symptôme de l'irritation de cette muqueuse, qu'elle soit d'origine physique, chimique ou nerveuse, peu importe. Aussi la recherche et l'étude du mucus ont-elles une importance de premier ordre en coprologie.

Il se présente sous deux formes : en dissolution dans le milieu intestinal ou concrété en fragments. Il est constitué surtout de mucine qui, au point de vue chimique, est de nature albuminoïde avec un noyau hydrocarboné.

Dans toutes les sécrétions intestinales se rencontrent des nucléo-albumines qui sont constituées, soit par une excrétion propre de la muqueuse, soit par les résidus du noyau des cellules muqueuses et épithéliales. Quand la muqueuse est altérée, la proportion de nucléo-albumine dissoute dans la sérosité exsudée est très augmentée, formant ainsi un milieu très favorable aux putréfactions. Comme leur nom l'indique, ces protéiques contiennent un noyau phosphoré.

LA FLORE MICROBIENNE

Le tube digestif est normalement habité par une foule de microorganismes, qui peuvent pénétrer dans sa cavité par la bouche, l'anus ou le sang.

Les microbes ingérés sont le plus souvent rendus inoffensifs par l'action du suc gastrique, en tout cas ils ne pullulent dans l'estomac qu'en cas de troubles pathologiques. Ils commencent à se développer dans l'intestin grêle et sont innombrables dans le gros intestin. Ils jouent un grand rôle

dans la physiologie et dans la pathologie intestinale, et leur étude a été l'objet d'une multitude de travaux. Ces recherches constituent actuellement le chapitre le plus étendu et aussi l'un des plus confus de la coprologie normale et pathologique. Nous essaierons ici d'en extraire les notions générales pratiquement utiles.

Étant donné un milieu ayant subi les ensemencements convenables, la flore qui s'y multipliera sera toujours la même dans les mêmes conditions. Ce qui revient à dire que chaque milieu a sa flore.

Or, le contenu intestinal est, *a priori*, un milieu richement nutritif ; les Bactéries qui proviennent de l'extérieur et celles qui tapissent normalement les anfractuosités de ses parois pourront s'y développer.

L'alimentation de l'homme est toujours composée essentiellement des mêmes éléments, ce qui assure une permanence relative des caractères généraux de la flore ; mais ses variations amènent une variation parallèle de la flore, et les microbes de l'intestin de l'adulte, à alimentation variée, ne seront plus les mêmes que ceux du nourrisson au régime exclusif du lait. Dans ce dernier cas, la sensibilité de la flore est tellement grande qu'elle n'est pas la même chez un enfant au sein que chez un enfant nourri au lait de vache.

De plus, étant donné un même régime, la flore bactérienne variera selon les différents étages de l'intestin, selon le degré d'élaboration des aliments et la qualité nutritive du milieu, selon l'abondance des sécrétions de la muqueuse.

La quantité des Bactéries qui composent la flore intestinale est très variable. Dans l'intestin grêle les microbes sont relativement peu nombreux ; ils croissent progressivement jusqu'à la fin de l'iléon et sont innombrables au cæcum qui est leur lieu de prolifération par excellence. Au fur et à mesure que l'on avance vers l'anus, leur nombre, loin de s'accroître, diminue. Nous avons pu constater que la quantité de certains d'entre eux diminue en raison directe du temps de séjour des matières dans le côlon ; ce qui explique que les

selles de constipés en sont moins riches que celles des diarrhéiques.

Un élément favorable à cette diminution doit être l'abaissement progressif de la teneur en eau des matières. Inversement, on constate que la dilution de ces matières

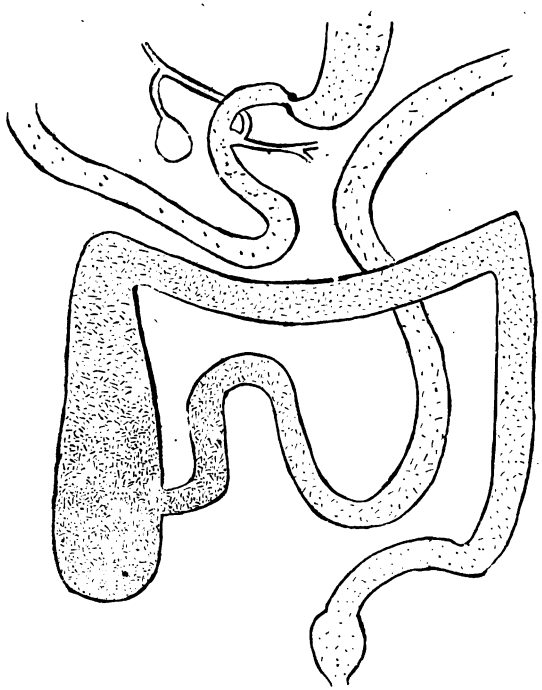


Fig. 3. — Distribution des microbes dans l'intestin.

amène leur rapide multiplication. Pour donner une idée de leur proportion dans les selles, citons quelques chiffres : nous éliminons normalement 5 grammes de microbes (poids sec) par jour, c'est-à-dire le sixième ou le cinquième du poids de la selle ; un quart ou un tiers de la selle fraîche est composé de corps microbiens.

Ces Bactéries ne sont pas toutes vivantes ; à partir du

cæcum, certaines espèces meurent pour faire place à d'autres, et dans le gros intestin, grâce à la sécheresse de plus en plus grande des matières, plus peut-être qu'à la raréfaction des matériaux nutritifs, les microbes meurent, et ce sont leurs corps sans vie qui peuplent les champs du microscope. Dans les selles normales, 95 p. 100 des bactéries sont mortes.

Aussi l'étude de la flore intestinale au moyen des méthodes de culture donne-t-elle des résultats qu'il faut prudemment interpréter ; si elle renseigne sur la présence de certains microorganismes, elle ne peut en aucun cas donner une idée de leur proportion réciproque.

Pour suppléer à cette impuissance des méthodes usuelles de culture de donner une idée d'ensemble sur la flore intestinale, les auteurs conseillent d'attribuer la plus grande importance à l'examen direct microscopique. Ils distinguent ainsi les microbes faciles à différencier, et classent grossièrement les autres : cocci, bâtonnets, gros bacilles, *B. coli*, *bifidus*, etc.

Outre cette différenciation formelle, on s'est attaché à qualifier la flore selon sa capacité de se colorer ou non d'après certains procédés. On distingue ainsi les Bactéries iodophiles et celles qui ne se colorent pas en bleu par l'iode ; celles qui prennent le Gram et celles qui ne le prennent pas.

D'une façon générale, les Bactéries qui ne prennent pas le Gram sont des Bactéries vivant en milieu hydrocarboné ; les autres sont des microbes de la putréfaction.

On trouve normalement, chez le nourrisson au sein, une flore Gram-négatif dans le grêle, constituée surtout par le *Bacterium coli* ; dès le cæcum, le *B. bifidus* prend la prédominance au point d'être à l'état de culture presque pure ; il est Gram-positif. Chez le nourrisson au lait de vache, au contraire, on trouve un mélange de Bactéries bleues (Gram-positives) et rouges.

Chez l'adulte, la flore iodophile prédomine à la fin de l'iléon et dans le cæcum.

Les espèces qui entrent dans la composition de la flore intestinale sont très variées : le *B. coli* prédomine chez l'adulte dans tout l'intestin ; dans le grêle se trouve le *B. lactis*

aerogenes ; dans le cæcum, le *Clostridium butyricum*, le *Proteus*, l'Entérocoque, etc.

L'intense pullulation de ces Bactéries normales, et acclimatées à ce milieu, empêche la prolifération d'espèces étrangères, et en protège l'organisme. Il existe d'ailleurs entre ces espèces normales une sorte d'équilibre, d'antagonisme, qui entrave le développement exclusif d'une seule. On peut systématiquement les classer en deux groupes, celles qui s'alimentent surtout d'hydrocarbonés, avec sous-produits acides, et celles qui donnent des produits alcalins de putréfaction aux dépens des albuminoïdes. Le développement des Bactéries acides nuit à celui des Bactéries alcalines, et réciproquement ; on peut donc, en modifiant le régime alimentaire, favoriser l'une de ces espèces bactériennes aux dépens de l'autre.

Produits de l'action microbienne.

Les Bactéries concourent à la digestion ; elles possèdent des ferments analogues à ceux que sécrète le tube digestif. Elles transforment le saccharose, saccharifient l'amidon, liquéfient les albumines, les désagrègent en peptones et en acides aminés, transforment la cellulose en galactose.

L'organisme profite de ces actions digestives, et résorbe une partie des produits ainsi formés.

Mais l'action microbienne ne s'arrête pas là ; la désagrégation qu'elle opère est poussée beaucoup plus loin, aux dépens non seulement des matériaux digérés par les Bactéries mêmes, mais aussi des substances déjà préparées par un des sucs digestifs propres, et que l'organisme ne pourra donc plus utiliser.

A. **Actions dues aux fermentations.** — Les corps chimiques ainsi produits modifient considérablement le milieu intestinal. Ils agissent sur les substances alimentaires contenues dans l'intestin, sur la vie des microbes, sur l'intestin, et, après résorption, sur l'organisme ; enfin certaines de ces

substances sont intéressantes à connaître à cause de leur valeur sémiologique.

Les fermentations aux dépens des hydrocarbones sont de deux sortes : ou bien elles aboutissent à la fermentation d'alcool et de CO^2, ou bien, plus souvent, dans l'intestin elles donnent naissance à des acides gras, tels que les acides lactique et succinique, ou à des acides gra volatils tels que les acides acétique, butyrique, valérianique, propylique, propionique, etc.

L'acidité du milieu ainsi créée favorise, dans une certaine mesure, les Bactéries des fermentations qui poussent pour la plupart sur milieu acide et entravent celles des putréfactions qui se développent surtout sur milieu alcalin. Les fermentations qui se produisent au cæcum donnent normalement à son contenu une réaction légèrement acide ; cette acidité peut, si elle s'exagère, amener des modifications intéressantes dans la composition du contenu cæcal : les sels alcalino-terreux entrent en solution ; les savons calcaires et magnésiens sont dans une certaine mesure dédoublés en sels solubles et acides gras (Goiffon et Haristoy). La muqueuse intestinale est très sensible à l'action des acides de fermentation ; ils sont normalement des excitateurs puissants du péristaltisme.

Les produits acides des fermentations sont normalement neutralisés, au fur et à mesure de leur production : 1° par l'ammoniaque des putréfactions ; 2° par les alcalins et terres venant du sang.

B. **Actions dues aux putréfactions.** — Les putréfactions se font aux dépens des albuminoïdes venant de l'alimentation et non résorbés ; et surtout aux dépens des sécrétions de la muqueuse elle-même. Les putréfactions sont d'autant plus intenses qu'on s'éloigne du cæcum, et leur lieu d'élection est la dernière partie du gros intestin. Les produits de putréfaction sont extrêmement complexes ; on peut dire schématiquement que, dérivés de la désagrégation des acides aminés, ils tendent, comme produits ultimes, à l'*ammo-*

niaque en laissant un certain nombre de corps aromatiques répondant à l'acide aminé d'où ils proviennent.

Ce sont les, indol, scatol, phénol, mercaptan et des gaz, tels que le méthane, l'hydrogène sulfuré.

Enfin l'activité anaérobie des microbes provoque la formation de substances réductrices qu'on retrouve surtout abondantes dans les cas de putréfaction.

Après cette rapide revue des fonctions digestives, nous allons aborder la technique même de l'analyse des selles.

DEUXIÈME PARTIE

ANALYSE DES SELLES

I. — PRÉLÈVEMENT DES SELLES ET RÉGIME D'ÉPREUVE

Quand on demande à un malade de soumettre ses selles à l'analyse, il pose aussitôt des questions pratiques auxquelles il faut savoir répondre : Doit-il suivre un régime spécial en vue de l'analyse? Combien de temps? Comment, dans quoi faut-il recueillir les selles? combien en faut-il? etc.

PREMIER CAS : **Recherche des hémorragies occultes.** — Le malade devra suivre pendant trois jours au moins un régime ne comprenant ni viande, ni poisson, ni boudin, s'abstenir de médicaments au fer ou à l'hémoglobine, éviter les légumes verts.

Recueillir un fragment gros comme une noix de la selle du quatrième jour (un morceau de carton plié longitudinalement en son milieu servira de spatule pour le prélèvement) et l'envoyer au laboratoire dans un récipient en verre ou un pot à pommade. Le contact de l'urine n'a que peu d'importance. Il n'y a pas d'inconvénient, si les prélèvements doivent se pratiquer en série tous les deux ou trois jours, à conserver les échantillons, portant leur date d'émission, pour les soumettre ensemble à l'analyse.

Un examen microscopique rapide permettra au laboratoire, en cas de constatation d'hématine, de vérifier, par l'absence des fibres musculaires, que la selle examinée provient bien d'un régime sans viande.

Deuxième cas : **Examen général des fonctions gastro-intestinales.** — Pour A. Schmidt, il est impossible de se rendre compte avec quelque précision du fonctionnement digestif sans examiner les selles provenant d'un régime spécial. Il propose un menu défini qui servira d'épreuve pour la puissance digestive du sujet.

Pour R. Lynch, au contraire, il est indispensable de ne rien changer à l'alimentation du malade, et d'examiner ainsi par l'étude des selles comment son tube digestif s'acquitte de la besogne qui lui est habituellement confiée.

L'*avantage* du régime d'épreuve est de contenir tous les éléments qui permettent de juger de l'activité des différentes fonctions digestives, et, ne comprenant qu'un nombre restreint d'éléments, de simplifier les recherches. Il a l'*inconvénient* de modifier souvent l'aspect des selles du malade soit en lui donnant un peu plus de diarrhée, soit en améliorant provisoirement la diarrhée dont il se plaint, empêchant ainsi de porter un diagnostic exact.

Par contre, sans régime spécial, on manque souvent de points de repère utiles dont la signification est connue.

Aussi proposons-nous deux sortes de régimes : l'un se rapprochant de celui de Schmidt, l'autre satisfaisant à peu près celui de Lynch sans en avoir les inconvénients.

Ainsi que nous le verrons plus loin, les éléments du diagnostic seront fournis par :

1. La *viande crue* contenant : le tissu conjonctif, épreuve de la digestion gastrique, et les fibres musculaires, épreuve de la digestion gastrique et pancréatique.

2. Les *pommes de terre*, épreuve de la digestion de la cellulose et de l'amidon.

3. Les *graisses* provenant de la viande, du beurre d'assaisonnement et du lait, épreuve des digestions biliaires et pancréatiques.

Éviter l'ingestion de fruits de Rosacées, crus, cuits ou en confiture (à cause de leurs cellules pierreuses, sur lesquelles se brisent les lamelles).

Régime d'épreuve. — Suivre pendant deux à quatre jours, suivant l'état de constipation ou de diarrhée, le régime suivant :

Matin : un potage de gruau ou une panade.

A midi et le soir: 1° 75 grammes environ de viande de bœuf ou de mouton, hachée, rassemblée en gâteau, et assez rapidement passée à la poêle pour que l'intérieur reste cru ;

2° Une assiettée de purée de pommes de terre ;

3° A volonté, fromage blanc ou *gelée* de pommes ou de coings.

Le soir, on ajoute en guise de potage une bouillie ou une panade.

Biscottes ou pain grillé, infusions chaudes ou vin blanc coupé d'eau.

Si l'état du malade le permet, ajouter un litre de lait à mélanger avec les bouillies, panades et purées, et, si ce régime est insuffisant, ajouter un ou deux œufs à la coque peu cuits.

Régime ordinaire contenant les aliments d'épreuve. — Suivre son régime habituel, en y incorporant, à chaque repas, 75 grammes de viande crue, préparée comme ci-dessus, et une purée de haricots et de pommes de terre mélangés.

Certains spécialistes du tube digestif font examiner deux selles, l'une avant le régime d'épreuve, l'autre après, pour se rendre compte si ce régime spécial modifie les fonctions digestives du malade.

Quelle selle recueillir ? — En cas de diarrhée même légère, on est sûr d'obtenir une selle provenant du régime d'épreuve le matin du troisième jour.

En cas de constipation, ou si l'on a affaire à une fausse diarrhée, il est bon de donner du charbon ou du carmin (3 cachets de $0^{gr},50$) pendant le repas qui précède la mise au régime du malade. Celui-ci surveille l'apparition de la selle colorée; il pourra recueillir la selle suivante.

On éprouve quelquefois de grandes difficultés à obtenir

les selles de constipés. On ne saurait en effet songer à leur donner des laxatifs qui, tous, provoquent une transsudation aquo-séreuse de la muqueuse, facilement putrescible, et qui modifie complètement le contenu intestinal ; le mieux est d'essayer de provoquer l'émission d'un peu de matières avec un lavement d'eau. Un lavement plus largement évacuateur devra vider l'intestin avant le régime. Éviter les lavements huileux qui gênent l'examen microscopique.

En cas de diarrhée, les selles changent souvent de caractères au cours de la journée. Il sera intéressant de demander au malade deux types de selles séparées.

Enfin, quand la diarrhée alterne avec la constipation, les selles les plus intéressantes seront les selles de diarrhée; il faut inviter le malade à attendre leur apparition.

La garde-robe sera recueillie dans un récipient approprié : bocal à fermeture hermétique, terrine, voire même un pot à confitures, *autant que possible sans urine* ; il faut demander au malade si tout contact avec l'urine a pu être évité, car la fermentation ammoniacale de l'urée, très rapide, peut mener à des conclusions erronées.

L'analyse doit suivre l'émission de la selle dans des délais aussi brefs que possible, et une selle entière doit être soumise à l'examen.

Troisième cas : **Mesures du bilan.** — Il s'agit de pratiquer des dosages précis pour étudier l'utilisation des aliments. Pour établir le bilan entre les *ingesta* et les *excreta*, il faut connaître exactement les premiers.

On peut prescrire le régime que nous avons indiqué page 29 en pesant les quantités ingérées ; employer, par exemple, 1 litre et demi de lait, 100 grammes de biscottes, 150 grammes de viande maigre, 2500 grammes de purée de pommes de terre et 80 grammes de gruau assaisonnés avec 50 grammes de beurre, pas de fromage. Ce régime comprend à peu près 110 grammes de graisses. Mais il est nécessaire de doser le beurre contenu dans le lait employé.

On délimite les selles correspondant au régime avec du charbon pris au premier et au dernier repas; on recueille les

selles colorées par le charbon et toutes les garde-robes intermédiaires.

Le régime est suivi trois jours pour éviter les causes d'erreur.

R. Gaultier a proposé un repas d'épreuve unique :

Pain	100	grammes.
Viande de bœuf	60	—
Beurre	30	—
Lait	500	—
Pommes de terre	200	—

Le malade, au lait depuis deux jours, prend ce repas le matin du troisième jour en même temps que trois cachets de poudre de carmin de 0,20, l'un au début, l'autre au milieu et le troisième à la fin du repas. Il laisse ensuite un intervalle de six à huit heures entre ce repas et le suivant.

On doit recueillir toutes les fèces colorées par le carmin et pratiquer sur elles le dosage.

Mais la poudre de carmin diffuse dans l'intestin et il est très difficile, en pratique, de savoir ce qui doit être considéré comme répondant ou non au repas d'épreuve ; d'où une cause d'erreur qui s'est montrée, dans certains cas, considérable.

II. — EXAMEN EXTÉRIEUR ET RÉACTION

Nous sommes au laboratoire ou au lit du malade, devant une selle qu'il faut examiner. Ses caractères visibles sont des plus importants.

SELLES HOMOGÈNES

Il faut envisager la consistance, la forme, et un certain nombre de qualités difficiles à définir, telles que viscosité, malléabilité, qui donnent des renseignements de premier ordre sur la qualité et l'origine des fèces.

Consistance. — Les selles peuvent être dures comme des

pierres, réduites en billes sèches et sonores quand elles tombent, dans certains cas de constipation accentuée; elles peuvent être aussi liquides et couler comme de l'eau. Il semblerait que leur teneur en eau pour 100 doive être extrêmement variable. Il n'en est rien : de faibles quantités d'eau suffisent à changer considérablement leur consistance : une selle contenant 90 p. 100 d'eau est liquide, à 85 p. 100 elle est pâteuse, à 80 p. 100 elle est molle, à 75 p. 100 elle est dure.

Cette teneur en eau varie sous l'influence de deux facteurs :

1° La persistance du liquide des sécrétions digestives non encore résorbées ;

2° L'exsudation par la paroi intestinale.

Dans les diarrhées motrices, venant du cæcum ou du grêle, le premier facteur prédomine, et le second est le seul important dans les diarrhées de formation colique.

En tout cas, il est exceptionnel que l'état fluide des selles provienne du passage trop rapide des liquides alimentaires. Ceux-ci sont toujours résorbés, même avec un transit gastro-intestinal assez rapide.

La consistance peut être modifiée par une teneur exagérée en graisses, surtout par temps chaud. Le poids sec peut être normal, et la selle être pâteuse, à cause du peu de consistance des graisses qui la composent.

Forme. — La forme varie avec la consistance.

La forme normale des fèces humaines est celle d'un cylindre, plus ou moins déformé, qui conserve le calibre de la filière anale, suffisamment mou pour se replier sur lui-même. Si la filière anale ou le rectum lui-même sont contractés ou rétrécis, les matières peuvent être d'un calibre très réduit, de la grosseur d'un crayon, ou laminées en ruban. En cas de constipation, elles prennent la forme de crottes sèches et dures, grosses comme des noisettes ou des noix. Ou bien ces billes accumulées dans le rectum sont agglomérées, par pression réciproque, en une masse grosse et multilobée.

Dans l'atonie simple du rectum, la selle peut se présenter

sous la forme d'une boule, assez molle d'ailleurs, grosse comme le poing.

Viscosité. — A consistance égale, les fèces peuvent être plus ou moins visqueuses.

Un caractère très particulier des selles du jéjunum et du grêle, que nous avons signalé, c'est de ne pas adhérer au verre, malgré leur consistance gélatineuse. Les selles de dypepsie fermentative sont aérées, mousseuses, donnent une sensation spongieuse quand on y plonge un agitateur; elles sont assez peu visqueuses, adhérentes au verre.

La viscosité s'apprécie en touchant les différentes parties de la selle du bout d'un agitateur; quand elles sont pâteuses, on constate leur adhérence extrême au récipient qui les contient; elles sont alors composées de détritus intestinaux plus que de débris alimentaires, témoignage de colite. Elles ne se délayent que difficilement dans l'eau.

Par contre, les selles composées de mucus (dysenterie) ou ayant les caractères du contenu du grêle, malgré leur aspect visqueux, n'adhèrent pas au verre de l'agitateur et glissent aisément sur le fond du vase; l'eau les dissocie très facilement.

Les selles du cæcum, après un régime mixte comprenant des féculents, ont un caractère assez particulier, un granité, une irrégularité très fine de leur surface, analogue à celle qu'on peut remarquer dans les purées de pommes de terre. Les selles de putréfaction sont généralement très visqueuses, filantes; on ne peut qu'avec peine en purifier le vase qui les contient; elles y adhèrent comme de la poix.

Les selles graisseuses ont une malléabilité très remarquable; l'agitateur s'y moule comme dans une bonne terre à modeler. Quand elles sont riches en savons terreux, comme après le régime lacté avec constipation, elles sont friables, comme de la terre pétrie.

Couleur. — La couleur des selles est un important point de repère pour leur classification. Elle est normalement due aux pigments biliaires. Quand ils viennent se mélanger au contenu du grêle, ils lui donnent un aspect jaune roux, feuille-

morte, très caractéristique des selles jéjunales et iléales. Au contact de l'air et en certaines circonstances, cette bilirubine peut se transformer en biliverdine. Cette transformation s'opère chez certains individus, et surtout chez les enfants, dans la lumière intestinale, sous l'influence de processus oxydants mal précisés.

Aux environs de la valvule iléo-cæcale, la bilirubine est transformée en *stercobiline* ou hydrobilirubine. A vrai dire, il ne s'agit tout d'abord que de stercobilinogène, dont la couleur est jaune franc.

C'est ce pigment qui donne la coloration jaune des selles de provenance cæcale avec ou sans fermentations, des selles de régime lacté, des selles savonneuses en général, et de certaines selles de putréfaction où les actions réductrices sont actives.

Le stercobilinogène se transforme facilement au contact de l'air en stercobiline brune ; même modification s'opère dans l'intestin sous l'action des putréfactions albuminoïdes : c'est pourquoi les selles des gros mangeurs de viande sont brunes, de même que les selles des colitiques. La coloration brune des selles normales est due à la présence de stercobiline ; elles sont également le siège de putréfactions mesurées, normales, aux dépens des sécrétions du gros intestin. Les malades et quelques médecins ont tendance à parler de selles décolorées quand elles sont jaunes. C'est à tort. Au contraire, parfois certaines selles jaunes contiennent une très grande quantité de pigments.

Grâce sans doute aux putréfactions, on trouve quelquefois des selles savonneuses, sableuses, friables, qui sont blanches ; elles en imposeraient pour des selles acholiques. Il ne faudrait pas se hâter de l'affirmer : elles peuvent être décolorées simplement par réduction excessive du stercobilinogène en leucostercobiline. Les réactions usuelles font réapparaître les pigments.

Une coloration noire s'observe après les hémorragies ou l'ingestion de boudin ou de sauce au sang. Les selles goudron du melæna sont toujours brunes un peu, sous faible

épaisseur, sur du papier ou sur les parois du verre. Presque aussi foncées sont les selles où les putréfactions albuminoïdes sont très accusées. Cette coloration est due à la fois à la transformation des pigments biliaires en stercobiline, et aussi à la pigmentation d'origine microbienne ; en effet, si l'on fait développer dans un cube de blanc d'œuf des microbes de la putréfaction, le blanc devient gris noirâtre.

En général, les variations de couleur semblent être en relation avec l'orientation de la flore microbienne. On peut admettre en règle générale que les putréfactions donnent une couleur brune, et les fermentations une couleur jaune. Aussi, les selles de colite avec exsudation de la muqueuse sont-elles brunes, quelquefois noirâtres, et celles de fermentation hydrocarbonée sont-elles d'un beau jaune.

Dans le cas d'insuffisance gastrique, la surface prend très vite au contact de l'air une coloration très foncée.

Il y a deux cas où les putréfactions s'accompagnent de couleur jaune : l'un est la selle de régime lacté où la stercobiline est toujours à l'état de chromogène, qu'il y ait ou non putréfaction ; l'autre cas est mal connu : nous avons rencontré des selles jaunes putrides et très alcalines en cas de lésion grave du gros intestin (tuberculose).

Les aliments colorés colorent aussi les selles ; les légumes verts leur donnent leur teinte verte ; le vin rouge, les myrtilles, les mûres, les cerises, le chocolat, le café noir peuvent rendre plus foncée la coloration des selles.

Enfin, de nombreux médicaments colorent les selles : le calomel en vert ; le fer, le bismuth en petite quantité, en noir ; le séné, la bourdaine, la santonine en rouge ; la phtaléine prise comme laxatif peut donner aux selles une teinte rouge, surtout au contact de l'urine (fermentation ammoniacale). Le bismuth pris en grande quantité les rend blanches, ainsi que le kaolin et le sulfate de baryte.

SELLES HÉTÉROGÈNES

Les garde-robes ne sont pas toujours composées d'une masse homogène. Très souvent leurs parties constituantes sont dissemblables, et la constatation de ces différences constitue des signes diagnostiques précieux.

Tout d'abord, la fausse diarrhée, si bien décrite par A. Mathieu, se signale par des éléments fécaux, fermes ou durs, dans une masse liquide ou pâteuse généralement brune. Ou bien, la selle peut débuter par un bouchon stercoral que suit une deuxième partie puréiforme, qui semble, et qui est, la dilution de la première. Ou bien encore un fragment très pâteux ou liquide précède une partie fécale moulée, d'aspect à peu près normal. Dans tous ces cas, les matières ont subi un séjour suffisamment long dans l'intestin, et ce sont les sérosités de la dernière partie du côlon enflammé qui ont dilué, soit la totalité, soit la première, soit la dernière partie de la colonne fécale.

Ce sont là des phénomènes de réaction contre la coprostase. Le côlon possède d'autres réactions motrices intéressantes, dont la composition de la garde-robe donne un aperçu : on rencontre en effet parfois des scybales noyées dans une pâte jaune d'or, un peu granitée, légèrement acide au tournsol, et qui se reconnaît assez aisément pour être une selle d'évacuation rapide à partir du cæcum. Il s'agit souvent, dans ces cas, d'après nous, d'obstacles siégeant sur une partie assez haute du côlon, vers les angles spléniques ou même hépatiques; les biles amoncelées à cet endroit sont chassées par un effort péristaltique, avec le contenu des parties sus-jacentes. Il peut se produire ainsi l'évacuation en une seule émission d'une partie venant du grêle, et d'une partie venant du gros intestin.

Normalement, il n'est pas rare, chez des intestins à motricité un peu susceptible, que la selle normale, moulée et brune, soit suivie de l'émission d'un peu du contenu des portions coliques, situées en amont, ayant fait un séjour beaucoup plus court dans l'intestin et, de ce fait, plus pâteux,

plus jaune, plus grumeleux, et que l'examen microscopique montrerait riche en cellulose, en amidon, en flore iodophile et en amylase.

Dans le cas de lésion intestinale, on voit souvent, à côté des résidus fécaux proprement dits, les productions pathologiques venant de la lésion. Il en est ainsi dans le cancer : les matières s'enduisent de sang en passant sur le néoplasme, ou bien poussent devant elles les mucosités sanglantes, sur lesquelles elles tombent, et qu'elles recouvrent (A. Mathieu). Ce muco-pus est grisâtre, sale, non transparent comme dans la colite dysentérique.

Les ulcérations de la muqueuse, purulentes, comme celles de la tuberculose, rendent grises les matières, les enduisent d'un mucus opaque blanchâtre, purulent. Quelquefois, des gouttes de pus s'étalent au fond du vase avec les matières. Enfin, les selles dysentériques sont caractérisées par le mélange de trois éléments bien distincts : les matières fécales, le mucus, le sang.

Sous nos climats, les dysenteries ne sont que rarement assez aiguës pour donner les types de selles bien différenciées au Maroc par Grall et Hornus (1) selon leur nature bacillaire ou amibienne.

Les dysenteries amibiennes donnent en général des selles de deux sortes : la première est une selle en tas, jaune, donnant l'aspect de la selle cæcale ; mal mélangées à elle, ou à côté d'elle, on voit des mucosités grises ou jaunes teintées irrégulièrement de sang. Les amibes se trouvent dans les parties grisâtres, avec un peu de sang. Ou bien les selles sont constituées presque uniquement par des mucosités striées de sang, les unes claires et transparentes, les autres grisâtres, sales, sanguinolentes. Souvent du sang pur est épanché. Au milieu de ces mucosités s'aperçoit un fragment de selle plus ou moins dur.

La dysenterie bacillaire, elle aussi, se caractérise par l'émission de mucosités rouges, à réaction alcaline,

(1) *Presse médicale*, 1914, p. 51.

mouchetées d'amas fins, effilochés, d'un gris cendré ou d'un blanc jaunâtre (muco-pus), en nombre colossal, serrés les uns contre les autres.

Éléments surajoutés. — On peut voir directement sur les selles des résidus alimentaires. Ce sont des coques de haricots, de raisins, etc., tous aliments indigestibles qui n'ont que peu de signification clinique. Il n'en est pas ainsi quand, au fond du vase contenant une selle diarrhéique, s'aperçoivent de petits fragments de pommes de terre, et surtout des fragments de carottes, plus faciles à reconnaître. Il s'agit le plus souvent, dans ces cas, d'insuffisance gastrique.

Enfin, c'est en examinant les selles à l'œil nu que s'aperçoivent les vers intestinaux, les glaires, les paquets de mucus provenant du rectum, le sang hémorroïdaire qui recouvre les selles de sa nappe rouge, les fausses membranes si fréquentes, naguère, au temps des grands lavages intestinaux.

Cet examen extérieur des selles donne des renseignements de grande importance, sans lesquels il est difficile de baser un diagnostic ; pour un observateur un peu expérimenté, il fait déjà prévoir ce que donnera l'analyse microscopique et chimique, il classe déjà la selle et rétrécit le champ des hypothèses. Pour achever cette classification provisoire, autant que pour orienter aussitôt les recherches ultérieures, il est logique de déterminer immédiatement la réaction.

La réaction. — La réaction se prend avec du papier de tournesol très sensible, et autant que possible sur les différentes parties de la selle, qui peuvent n'avoir pas même réaction, et avec les deux papiers, le rouge et le bleu. On applique simplement sur la selle non diluée les deux morceaux de papier, on attend qu'ils s'imprègnent pour lire du côté non souillé la modification de coloration.

Normalement, la selle brun clair, moulée, est légèrement alcaline.

La réaction des selles varie selon plusieurs causes. L'acidité gastrique est vite corrigée et transformée en alcalinité par l'abondant afflux des sucs biliaires et pancréatiques,

riches en bases : d'où l'alcalinité de la selle constituée par l'évacuation foudroyante du contenu jéjunal. La réaction reste alcaline dans tout le grêle ; mais, vers a valvule iléo-cæcale, les fermentations hydrocarbonées commencent, et la réaction tend à devenir acide dans le cæcum. D'où la réaction légèrement acide du contenu normal du cæcum évacué prématurément, que nous appelons selle cæcale. Puis, dans le côlon, s'épuisent et disparaissent les substances fermentescibles ; les sécrétions ou excrétions de la muqueuse sont la proie des microbes de la putréfaction qui forment de l'ammoniaque : d'où la réaction alcaline des matières normales.

Mais si les graisses ne sont pas dédoublées par insuffisance pancréatique, si les fibres musculaires sont mal digérées par insuffisance gastrique ou pancréatique, si des sécrétions anormalement abondantes se produisent dans le côlon droit irrité, la réaction sera toujours alcaline. Mais si les graisses, sous forme d'acides gras non résorbés grâce à une insuffisance biliaire, sont très abondantes, elles communiquent aux selles leur réaction acide. Si, en cas de régime lacté, un transit trop rapide du grêle ou une insuffisance du dédoublement du lactose amène ce sucre en excès dans le cæcum, il se produit une fermentation lactique provoquant le plus souvent une diarrhée acide. Enfin, un trouble de la digestion de l'amidon et de la cellulose, connu sous le nom de dyspepsie intestinale fermentative, est caractérisé surtout par des selles très acides. Les selles de constipation sont alcalines, comme les selles normales, moulées.

Il se produit parfois des mélanges de putréfactions et de fermentations, et on obtient une réaction amphotère, c'est-à-dire que le papier de tournesol bleu devient rouge et que le rouge devient bleu.

La réaction au tournesol est incapable d'indiquer la somme des produits de putréfaction et de fermentation existant dans les selles. Quelque abondants qu'ils soient, s'ils s'équilibrent et se neutralisent, la réaction est neutre. Par contre, dans les fèces où ces processus sont peu développés,

TABLEAU SYNOPTIQUE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR L'EXAMEN EXTÉRIEUR DES SELLES HOMOGÈNES ET LEUR RÉACTOIN

I. — Selles acides.

1. Pâteuses, malléables, irisées.....	Colorées en jaune pâle. Odeur aigre.....	*Indigestion lactique, sprue.*
	Non colorées, blanches. Odeur butyrique.	*Acholie.*
2. Gélatineuses, tremblotantes, non adhérentes au verre, jaune d'or roux, odeur fade.....		*Évacuation prématurée du jéjunum.* / *Évacuation prématurée de la fin de l'iléon.*
3. Pâteuses, non malléables, ni irisées, jaune-ocre, odeur butyrique.....	Aérées..... / Spumeuses..... / Spongieuses.....	*Dyspepsie intestinale de fermentation.*
	Non aérées.....	*Trouble moteur aidé par quelques fermentations.*
4. Presque moulées, jaune brun, non irisées, grumeleuses, granitées.....		*Insuffisance des substances albuminoïdes dans le côlon.* / *Selle de fermentations sans diarrhée.*

II. — Selles alcalines.

1. Noires, dures, friables ou molles, malléables, visqueuses.		*Melæna.*
2. Marron foncé, très visqueuses.....		*Sang, putréfactions albuminoïdes très intenses.*
3. Brunes.....	Moulées.....	*Selles normales.*
	Pâteuses ou liquides.....	*Fausse diarrhée.* / *Colite avec exsudation de la muqueuse.*
4. Grisâtres, pâteuses ou liquides.....		*Insuffisance biliaire.*
5. Jaune brun, superficie brun foncé, pâteuses ou liquides.....		*Putréfactions intenses.* / *Insuffisance gastrique possible.*
6. Jaune-ocre, liquides, crémeuses, aérées.....		*Putréfactions intenses, lésions intestinales probables.*

7. Peu colorées, très abondantes, irisées	*Insuffisance pancréatique.*
8. Jaunes, moulées	*Selles normales de régime lacté.*
9. Blanches, crayeuses, friables	*Selles de régime lacté, putréfaction* (savons terreux, pigments biliaires), *quelquefois acholie.*
10. Jaune roux, gélatineuses, tremblotantes, non adhérentes au verre, odeur fade	*Selle d'évacuation rapide du début de l'iléon.*
11. Jaunes et vertes, avec grumeaux isolés, quelquefois vertes dans liquide jaunâtre, avec ou sans savons	*Entérite aiguë du grêle.*

III. — Selles amphotères ou neutres.

1. Brune, moulée	*Selle normale.*
2. Jaune ocre ou brune, odeur fétide ou butyrique, pâteuse	*Colite muqueuse avec mélange de fermentation et de putréfaction.*

IV. — Éléments anormaux visibles.

Mucus	Superficiel ou isolé des matières	*Fausse diarrhée.*
	Sanguinolent ; ou grisâtre, abondant, fréquent ; ou strié de sang jaune ou verdâtre	*Dysenterie.*
Pus	Ne pas confondre avec du mucus vitreux très fréquent et sans grande signification	*Lésion intestinale.*
Sang	Par-dessus les matières	*Hémorroïdes.*
	Par-dessous, ou à côté des matières mélangé à elles	*Ulcération sigmoïdo-rectale (néoplasme).*
Débris alimentaires	Carottes	*Insuffisance gastrique* (?).
	Pommes de terre	

l'exagération d'un seul aux dépens de l'autre peut faire apparaître soit une alcalinité, soit une acidité intenses.

Il est nécessaire de s'assurer qu'aucune goutte d'urine n'est venue au contact des matières ; la forte teneur en urée de ce liquide et la rapidité avec laquelle ce corps se transforme en ammoniaque au contact des matières amèneraient de graves erreurs.

III. — EXAMEN MACROSCOPIQUE APRÈS DILUTION

L'examen extérieur des selles ne renseigne que très insuffisamment sur leur contenu. Des substances qui seraient reconnaissables à l'œil nu, si elles étaient isolées, ne le sont pas, incluses dans la masse fécale. Il est nécessaire de disperser par une dilution soigneuse l'ensemble des détritus macroscopiques pour en dissocier les éléments et les discerner.

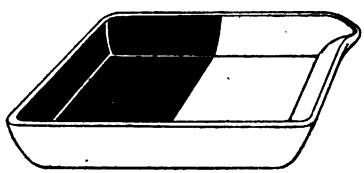


Fig. 4. — Cuvette poar exumen microscopique.

Technique. — On triture soigneusement gros comme une noix des matières, avec un peu d'eau dans un mortier. Nous nous servons de petits mortiers en verre, hémisphériques, avec bec, de 250 centimètres cubes de contenance. L'eau doit être ajoutée petit à petit, jusqu'à ce que le liquide très homogène coule facilement. On le verse alors dans une cuvette où il s'étale en couche mince. Nous utilisons des cuvettes à photographie 9×12, tantôt en porcelaine avec une moitié vernie en noir (fig. 4), tantôt en verre transparent ; on peut, à la rigueur, employer une boîte de Petri.

Résultats. — *A l'état normal*, surtout après régime d'épreuve, on ne distingue rien dans la cuvette, sinon le liquide trouble de la dilution fécale. Si l'alimentation a été

plus variée, on peut apercevoir des débris cellulosiques, membranes de feuilles, fibres ligneuses, etc.

A l'état pathologique, on peut voir le plus souvent des produits anormaux de l'intestin tels que mucus, pus, sang, etc., des restes alimentaires tels que tissu conjonctif, débris musculaires, restes de pommes de terre ou de légumes facilement digestibles, carottes, haricots, petits pois, etc.

PRODUITS PATHOLOGIQUES DE L'INTESTIN

Mucus. — Le mucus visible à l'œil nu se présente dans les selles sous deux formes, le mucus amorphe et le mucus membraneux.

Le mucus amorphe se présente tantôt sous forme de masses gélatineuses s'étalant au fond de la cuvette, tantôt en larges glaires, tantôt en fragments de quelques millimètres seulement de largeur. Il est transparent, plus blanc sur fond blanc, plus noir sur fond noir que le liquide environnant. Il est plus difficile de le différencier quand il est infiltré de cellules et de débris : il est opaque. Pour le reconnaître, on essaie, du bout d'une aiguille à dissocier, de diviser ces fragments en plusieurs parties, ce qui est difficile s'il s'agit de mucus. Si on essaie de faire progresser un de ces amas sur le fond de la cuvette par à-coups brusques, en l'attirant par la pointe de l'aiguille, on voit le reste de la masse suivre le mouvement avec un léger retard, ce qui démontre une élasticité spéciale. Si, au contraire, on essaie de pousser, la masse se laisse déformer par l'aiguille, se retourne et finalement suit la pointe. Si on la soulève hors de l'eau, elle forme goutte. Le mucus s'écrase entre lame et lamelle avec la plus grande facilité ; on ne voit à l'examen microscopique que des traînées de débris de cellules, parallèles ou entre-croisées. Avec petit diaphragme et éclairage latéral, on distingue parfois les stries filamenteuses du mucus ; avec une goutte d'acide acétique, il se coagule, devient plus opaque, et les stries se voient mieux. Il se colore en vert par le colorant de Hecht (p. 51).

Les membranes. — Les pseudo-membranes ou muco-membranes sont constituées de mucus, non seulement concrété, mais coagulé. Elles se présentent sous forme de bandes, de paquets, de moules de la muqueuse. En cas de doute, on porte l'élément sur le microscope et l'on voit des striations qui deviennent opaques avec l'acide acétique, au lieu de s'éclaircir comme le font celles du tissu conjonctif. Ne pas prendre pour des pseudo-membranes, comme il n'est pas impossible de le faire, des morceaux de papier amolli par l'eau : seul le microscope donne le diagnostic.

Signification. — Au temps où la colite *muco-membraneuse* était fréquente, et où elle résumait en elle toutes les colites, l'étude histologique, pathogénique, séméiologique de la muco-membrane a fait l'objet de nombreux travaux. A l'heure actuelle où l'abus des lavages intestinaux a cessé, où la constipation se soigne de façon plus rationnelle, il est très rare d'en rencontrer. Sur les 2000 selles que nous examinons chaque année, nous en rencontrons peut-être quatre à six exemplaires. Il ne faut donc accepter qu'avec la plus grande réserve les dires des malades qui, interprétant plus qu'ils n'observent, assurent rejeter des peaux et des membranes dans leurs matières. Il s'agit alors tout au plus de quelques glaires, ou paquets de mucus rectal transparent, et qui n'a pas du tout la même signification.

Quand la formation des membranes est spontanée, elle est l'indice d'une colite, le plus souvent à prédominance sigmoïdienne avec poussée aiguë ; elles peuvent d'ailleurs être provoquées par une irritation infectieuse, chimique, physique ou nerveuse.

Le mucus est un signe d'irritation de l'intestin, de quelque origine qu'elle soit. Plus les îlots sont petits ou mêlés intimement aux matières, plus il y a de chances qu'ils proviennent des parties hautes du côlon. Teinté de bile jaune, le mucus provient selon toute vraisemblance de l'intestin grêle (la réaction au sublimé est alors verte). Isolé, évacué avant les matières, à leur surface, ou après elles, il provient du rectum ou de l'S iliaque. Le mucus transparent semble indiquer

une irritation moins grave que lorsqu'il est grisâtre, mal limité, bourré de détritus et de cellules épithéliales.

Avec le mucus il faut citer ici certains éléments que nous avons souvent rencontrés. Ce sont des amas bruns, des taches visqueuses, semblables à des fragments de selles mal diluées ; leur consistance est presque nulle, on les fragmente aisément ; ils ne sont cohérents que par une faible viscosité. C'est à peine si l'on peut en soulever une partie pour la porter sur une lame. Au microscope on ne voit à peu près que des microbes, souvent en taches de culture pure. Ces conglomérats fécaux ont une signification analogue à celle du mucus : ils accompagnent les colites, surtout les colites chroniques assez intenses. Peut-être sont-ils le reste de particules de mucus en voie de désagrégation microbienne.

En effet, le mucus est détruit par un long séjour dans le côlon : les selles moulées n'en contiennent jamais, quel que soit l'état des parties hautes du côlon.

Il faut donc un certain état de diarrhée pour qu'il soit expulsé.

Par ailleurs, il y a des formes de colite où le mucus n'est pas concrété, il reste dissous et la muqueuse réagit surtout par sécrétion aqueuse. Enfin la présence de mucus indique l'existence des glandes à mucus; dans certaines lésions (tuberculose, par exemple) la muqueuse est détruite, on trouve du pus, de l'albumine, et rarement du mucus. En résumé, le mucus indique la colite, mais on ne trouve pas du mucus dans toutes les selles de colite. Bien plus, il semble que, dans une certaine mesure, le mucus soit un indice de bénignité, et que son absence, alors que des traces d'albumine sont présentes, indique une colite plus grave.

Le pus. — Le pus apparaît dans les matières soit pur, soit strié de sang, et est facile à reconnaître. Mais il est parfois mélangé aux matières et il leur donne alors un aspect grisâtre, caractéristique. La présence des leucocytes se vérifie au microscope (dilution recommandée).

Le sang. — De même, le sang peut se reconnaître à l'œil nu, mais plus facilement avant dilution qu'après,

soit qu'il reste rouge, soit qu'il ait été transformé en hématine (melæna).

Parasites. — Anneaux de *Tænia*, *Oxyures*, *Ascaris*, etc... A signaler l'erreur assez fréquente de certains malades qui présentent comme parasites des débris de nouilles ou de vermicelles évacués intacts avec les matières (la réaction à l'iode est alors bleue).

DÉBRIS ALIMENTAIRES

DÉBRIS DE VIANDE.

Restes de tissu conjonctif. — Les résidus de tissu conjonctif se présentent soit sous forme de membrane nacrée,

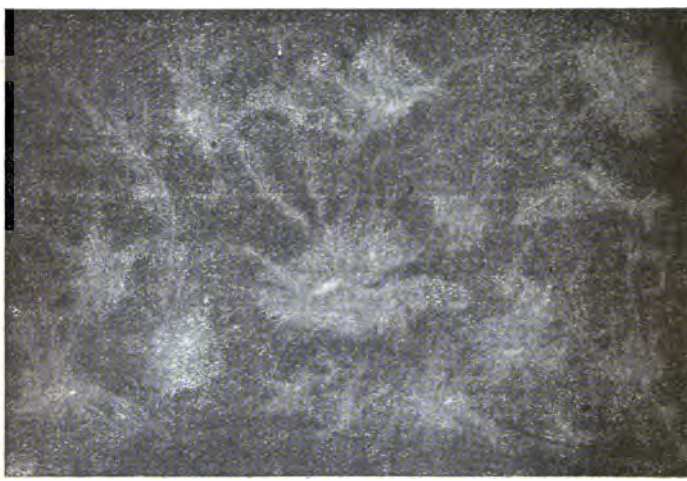


Fig 5. — Tissu conjonctif après dilution, visible à l'œil nu, sur fond noir.

soit surtout sous forme de paquets filamenteux (fig. 5) évoquant l'image réduite des touffes de varech sur le sable, soit encore en filaments déliés. Ils ne s'étirent pas comme

le mucus, ils ont une souplesse qui permet de les infléchir en tous sens du bout du l'aiguille à dissocier, ce qui les distingue des filaments d'origine végétale, toujours plus raides. Leur couleur est tantôt blanchâtre, tantôt brune, quand des fibres musculaires leur restent adhérentes. Enfin, si on les prélève avec l'aiguille, ces masses filamenteuses se rassemblent en goutte.

On les reconnaît surtout bien en les examinant au

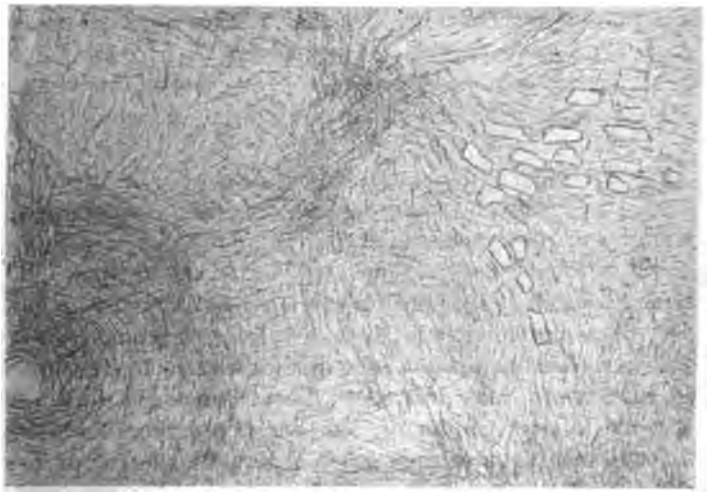


Fig. 6. — Fragment de tissu conjonctif vu au microscope; quelques insertions musculaires y sont adhérentes.

microscope à un petit grossissement (×100) ; leurs fibres s'entre-croisent en un feutrage très fin, sans qu'on puisse nettement distinguer chaque fibre en particulier; ou bien, parallèles et sinueuses, elles s'infléchissent en courtes ondulations. Au bord du faisceau on voit parfois des fibres élastiques, réfringentes et ramifiées. En explorant la préparation on voit souvent une série de taches jaunes très régulièrement réparties en damier et qui constituent le reste des insertions de fibres musculaires ; cette consta-

tation permet d'affirmer la nature conjonctive de l'élément examiné (fig. 6).

Vues à la lumière polarisée, les fibres conjonctives sont biréfringentes (au contraire du mucus) ; elles deviennent plus transparentes par l'action de l'acide acétique et se colorent en rouge par le carmin et en vert par le colorant de Hecht.

Le tissu conjonctif de la viande cuite est digéré par l'estomac et le pancréas, mais, cru, il ne peut être attaqué que par le suc gastrique. Sa constatation dans les fèces après ingestion de viande crue est donc un signe très bon d'insuffisance gastrique, qu'elle soit due à une évacuation trop hâtive de l'estomac ou à un déficit de sécrétion.

Restes de viande. — On revoit, assez rarement du reste, des débris de viande entiers, brunâtres, quelquefois volumineux, quelquefois ténus, semblables à de petits débris d'écorce de quinquina qu'on aurait froissée. En écrasant un de ces fragments entre lame et lamelle, on voit des fibres musculaires intactes avec leurs striations.

Il faut deux conditions pour que les fragments de viande se retrouvent dans les selles : l'insuffisance gastrique qui épargne le tissu conjonctif, lien des fibres musculaires, et l'insuffisance pancréatique grâce à laquelle elles n'ont pas été dissoutes. On rencontre surtout ces résidus en cas de lientérie.

Restes de pommes de terre. — Les pommes de terre apparaissent sous forme de fragments grossiers, ou de petits grains réfringents, semblables à des grains de sagou cuits. En inclinant la cuvette, ils se détachent en blanc sur fond noir ; on peut les écraser facilement ; ils noircissent au contact de l'iode et l'examen microscopique montre leur structure formée de cellules arrondies bourrées ou non d'amidon.

Les cellules végétales sont unies par un ciment, la lame intermédiaire (fig. 1), qui est de nature pectique. Le passage des végétaux dans un milieu acide, puis alcalin, tels que les

sucs gastrique et pancréatique, suffit à dissoudre le ciment et à désagréger l'édifice cellulaire. Si le contenu gastrique n'est pas acide, la dissociation ne se produit pas, les cellules restent soudées entre elles, et les éléments visibles à l'œil nu conservés. Deux conditions sont donc nécessaires pour constater des fragments de pommes de terre dans la cuvette : l'insuffisance gastrique, et un temps de séjour trop court dans le côlon pour digérer cellulose et amidon. Nous considérons, avec Schmidt, ce signe comme une probabilité d'insuffisance gastrique.

Autres débris végétaux. — D'autres végétaux sont digestibles au même degré que la pomme de terre, et ne doivent pas se retrouver à l'examen microscopique. Les fragments de carottes reconnaissables à leur couleur rouge, et les débris de farineux ont à peu près la même signification que les résidus de pomme de terre comme témoins d'insuffisance gastrique; l'ingestion de carottes peut servir d'épreuve commode à ce point de vue.

D'autres résidus sont à peu près indigestibles et n'ont pas d'importance diagnostique : feuilles, tiges, coques, etc.

Résidus graisseux. — Dans certaines selles entéritiques liquides on rencontre de petits grumeaux blanchâtres. De la grosseur d'un grain de blé parfois, ils sont visqueux, mal limités. Au microscope on constate une grande quantité de savons, de graisses neutres, d'acides gras, et de débris non reconnaissables. L'analyse chimique et microchimique prouve qu'ils contiennent une forte proportion de nucléo-albumines. Aussi certains auteurs les prennent-ils pour des débris d'amas leucocytaires, pour des grumeaux de pus putréfié. On n'est d'accord ni sur leur nature, ni sur leur origine. L'expérience clinique nous les ferait envisager plutôt comme grumeaux de pus, on les rencontre surtout dans les diarrhées liquides et putrides, riches en leucocytes et en débris épithéliaux, voire en albumine soluble donnant la réaction du collage au sublimé. Leur présence laisserait supposer une notable altération de la muqueuse intestinale.

Très rarement et dans des cas d'insuffisance pancréa-

tique complète, on assiste à l'émission de graisse non digérée en telle quantité qu'elle s'amasse en nappe ou en îlots liquides ou figés, par-dessus les matières diluées.

Il ne faut pas se tromper sur l'origine de l'huile des lavements qui est rendue quelquefois deux ou trois jours plus tard sous forme de flaques graisseuses ou amas blanchâtres d'acides gras, et sur celle de l'huile de paraffine non digestible, ingérée pour combattre la constipation.

Les selles savonneuses ou riches en acides gras présentent un aspect particulier de leur dilution. La surface du liquide est terne, comme saupoudrée de talc ou de poussière ; tel est le cas dans les selles normales de régime lacté.

En résumé, l'examen macroscopique après dilution fournit des indications séméiologiques précieuses. Schmidt allait même jusqu'à lui attribuer le premier plan dans l'examen des selles. On peut condenser ainsi les indications qu'il fournit

Selle normale = néant.
Selles pathologiques :

Produits de l'intestin...	Membranes: Mucus..	Irritation de la fin du côlon.
		Blanc ou gris : Irritation colique.
		Jaune : Irritation du grêle.
Aliments non digérés.....		Insuffisance gastrique.
	Tissu conjonctif.....	Insuffisance gastrique
	Restes musculaires...	et insuffisance de la digestion du grêle.
	Restes de légumes....	Insuffisance gastrique probable avec évacuation rapide.

IV. — EXAMEN MICROSCOPIQUE

Un peu tenu pour accessoire par Schmidt, il est considéré comme essentiel par R. Lynch et par Gaultier. Nous lui attachons une très grande importance, et nous verrons combien sont féconds les renseignements qu'il donne.

Technique générale. — Les auteurs conseillent d'examiner une gouttelette de la selle diluée. Nous préférons, quand la consistance n'est pas trop ferme, écraser directement une particule de la selle à étudier, entre lame et lamelle, en pressant fortement.

On regarde d'abord la préparation telle quelle, puis, en soulevant un angle de la lamelle, on la décolle et on introduit les réactifs ou les colorants nécessaires; la viscosité des matières ne permet pas la coloration par capillarité sous la lamelle.

Il est bon d'avoir à sa disposition trois objectifs, n^{os} 3, 7, immersion 1/12. D'autres dispositifs, tels qu'un appareil polarisant et une centrifugeuse, sont très utiles.

Les réactifs microchimiques les plus employés sont :

1° Solution iodo-iodurée.
- Iode ..... 1 gramme.
- Iodure de potassium. 2 grammes.
- Eau ..... 50 —

2° Acide acétique dilué au 1/3.

3° Acide sulfurique dilué au 1/4.

4° Solution salée physiologique.

5° Réactif d'Amann.
- Chlorure de zinc anhydre. 10 grammes.
- Iodure de potassium .... 2^{gr},5
- Iode ..... 0^{gr},25
- Eau ..... 10 grammes.

Les colorants sont :

Solution de Sudan III.
- Sudan III ..... 1 gramme.
- Alcool à 70° ..... 100 grammes.

Solution aqueuse de bleu de méthylène.

Liqueur de Ziehl.

Réactif de Hecht. (Solution aqueuse de rouge neutre à 1/100 ; — — vert brillant à 2/100 ; aa) A mélanger extemporanément.

Les colorants pour les parasites et microbes seront indiqués plus tard.

Conservation des préparations. — Les selles doivent être examinées à l'état frais et humide. La dessiccation et la fixation enlèvent à l'image microscopique tous ses caractères. Aussi, est-il très difficile d'en faire des préparations stables. On peut essayer avec des résultats assez incertains de diluer un peu de selle dans le lactophénol d'Amann :

Acide phénique chimiquement pur...	1 gramme.
Acide lactique.....	1 —
Glycérine.....	2 grammes.
Eau distillée.....	1 gramme.

et de luter au lut de Kronig :

Cire jaune.....	2 grammes.
Colophane.....	7 à 9 grammes.

Il est plus expéditif de diluer les selles avec une solution aqueuse de formol à 5 p. 100, de garder le mélange dans un flacon bouché et de refaire chaque fois de nouvelles préparations; une selle ainsi traitée se conserve sans trop d'altération un an environ.

Tout examen microscopique doit être fait d'abord sur la selle telle quelle, et ensuite après un mélange soigneux avec la solution iodée. Les autres réactifs n'interviennent en pratique que rarement.

Ce qui frappe au premier abord, quand on regarde une préparation de selle, à l'objectif n° 7 par exemple, c'est un fond couvert de fines granulations, qui sont des microbes, puis une multitude d'éléments de formes diverses, plus ou moins organisés, qui sont des débris végétaux, de viande, de cristaux, et surtout des résidus sans forme. Dans ce mélange, il est bon que le débutant ne s'inquiète pas de reconnaître ce qui frappe son regard. Il faut se contenter de rechercher dans la préparation les formes faciles à reconnaître, dont on a besoin pour le diagnostic et que nous allons décrire.

RÉSIDUS ALIMENTAIRES

Nous avons vu que le repas d'épreuve comportait essentiellement de la viande et du pain et éventuellement des carottes et des haricots. Nous allons donc pouvoir rencontrer dans les selles des restes de ces aliments :

Les fibres musculaires.. }
Les fibres conjonctives. } Provenant de la viande.
Les graisses..... }
De l'amidon.. } Provenant des pommes de terre, des carottes
De la cellulose. } et du pain.
Des cristaux d'oxalate de chaux provenant des haricots.

1° Débris d'aliments animaux

Fibres musculaires. — Les résidus des fibres musculaires sont généralement colorés en jaune ou orange par la bile. Ils sont incolores, en cas de rétention biliaire.

Ils se présentent ou sous forme de cylindre allongé, avec angles et stries longitudinales et transversales bien conservées, ou sous forme de rectangle à coins arrondis, ou bien sous forme de tache jaune, sans organisation visible, reconnaissables seulement à leur coloration typique, leur matité spéciale, la couleur plus claire de leurs bords plus transparents (fig. 7).

Ils sont colorés en rouge acajou par l'iode, en jaune par le réactif de Millon, en rouge vif par le colorant de Hecht.

Les fibres musculaires cuites sont indifférentes à la lumière polarisée; crues, elles sont biréfringentes.

Elles sont généralement éparpillées dans la préparation, mais il arrive qu'elles se trouvent en certains endroits très abondantes, serrées les unes contre les autres ; il est rare qu'alors on ne découvre pas, leur servant de support, quelques traces de tissu conjonctif. Quelquefois, ce tissu conjonctif reste invisible, on ne constate que des amas plus ou moins étendus de fibres musculaires brisées, bien conser-

vées, rappelant l'image du verre brisé sur le sol. Ces *placards musculaires* se remarquent d'autant plus que les restes de fibres musculaires isolées dans le reste de la préparation sont bien attaqués, ont perdu leurs angles et leurs stries.

Valeur séméiologique. — Les fibres musculaires bien digérées, c'est-à-dire ayant perdu leurs angles et une partie de leurs stries, se retrouvent normalement dans toutes les

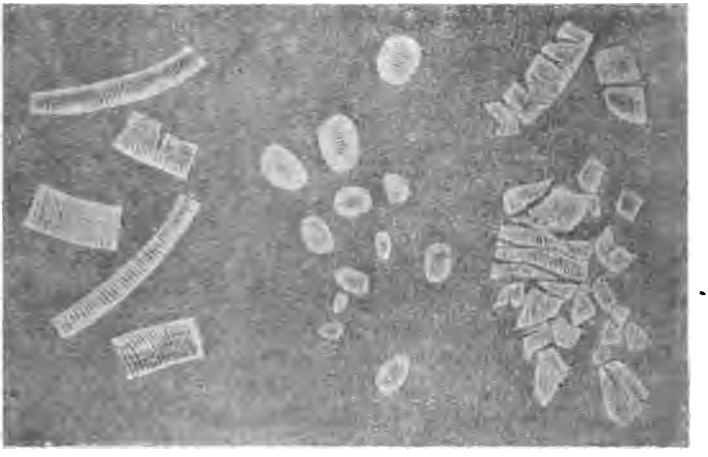


Fig. 7. — Fibres musculaires intactes ; fibres bien attaquées ; placards musculaires.

selles après ingestion de viande, mais en petite quantité. Elles sont rares si le sujet n'a pas mangé plus de 50 grammes de viande par repas ; le nombre de ces résidus s'accroît très-vite avec la quantité, la dureté de la viande ingérée.

Un nombre considérable de résidus de fibres musculaires après l'ingestion de 100 grammes de viande par repas est anormal. Si les angles et les stries sont intacts, il faut en conclure soit à une lientérie par évacuation très accélérée, avec trop court passage dans le grêle, ou à une insuffisance pancréatique.

Les fibres musculaires ayant à peu près cessé d'être atta-

quées à leur arrivée au cæcum, une évacuation prématurée à partir du côlon ne peut guère modifier leur état de digestion. Par contre, la constipation ne les fait pas disparaître complètement.

C'est bien à l'action du suc pancréatique qu'est due surtout la digestion des fibres musculaires. A lui seul, sans l'aide du suc gastrique, il peut suffire à leur solubilisation complète. En effet, c'est dans des cas d'insuffisance gastrique, révélée par la présence de tissu conjonctif, que nous avons trouvé les digestions les plus parfaites des fibres musculaires. Tandis que dans des cas d'hyperpepsie nous n'avons constaté qu'une utilisation très normale, c'est-à-dire laissant encore passer un assez grand nombre de résidus.

La présence de fibres musculaires non attaquées est un bon signe d'insuffisance pancréatique.

La digestion gastrique a cependant une influence indirecte sur la digestion des fibres musculaires. Tout d'abord, l'attaque par le suc stomacal prépare efficacement celle du suc pancréatique, mais surtout, par son action spéciale sur le tissu conjonctif, elle dissocie les fibres musculaires, les isole et les rend plus digestibles, en facilitant ainsi leur contact avec la trypsine.

C'est pourquoi nous attachons une certaine importance à la constatation des *placards musculaires*, quand les fibres isolées, éparses dans la préparation, sont bien attaquées et réduites à des résidus informes. Elle prouve en effet que l'enveloppe conjonctive des fibres musculaires, si facile à digérer par le suc gastrique, ne l'a pas été, et que leur dissociation s'est mal faite. Il serait imprudent d'en conclure, d'une façon ferme à une insuffisance gastrique, mais il est bon alors de penser à sa possibilité, et de la vérifier en recherchant ses autres symptômes.

Les noyaux musculaires. — La fibre musculaire est enveloppée d'une gaine conjonctive appelée sarcolemme. Entre cette gaine et elle se trouvent ses noyaux. D'après les recherches de Schmidt, le noyau n'est pas dissous par le suc gastrique, mais par le suc pancréatique. L'apparition de

noyaux non digérés serait donc un indice d'insuffisance pancréatique. Mais, en pratique, on ne peut constater la présence ou l'absence des noyaux accolés aux fibres musculaires, parce que la gaine conjonctive est digérée en général dans l'estomac, que les noyaux devenant libres se mélangent aux résidus sans nom des selles. Il faudra donc, pour observer la digestion des noyaux musculaires, suivre une technique spéciale que nous indiquerons avec les autres épreuves de la digestion pancréatique.

Tissu conjonctif. — Nous avons déjà décrit les caractères microscopiques du tissu conjonctif visible à l'œil nu, et écrasé entre lame et lamelle. On peut également rencontrer, dans la préparation faite directement avec la selle, quelques éléments conjonctifs épars, larges filaments en faisceaux, ou fibres isolées réfringentes et ramifiées du tissu élastique. C'est dans ces cas surtout que le diagnostic avec des filaments de mucus se ferait avec l'aide du polariscope, le tissu conjonctif étant biréfringent. D'ailleurs, il se colore en rouge par le colorant de Hecht.

Ces éléments microscopiques n'ont pas la valeur des débris macroscopiques ; ils doivent cependant ne pas être négligés, et orienter l'attention vers une insuffisance gastrique possible.

Les graisses. — Normalement, les selles renferment des graisses en petite quantité, sous forme de graisses neutres, d'acides gras et de savons.

Graisses neutres. — Elles se perçoivent sous forme de globules ou de gouttelettes légèrement colorées en jaune par la bile, très réfringentes. Quelquefois, quand les graisses sont très abondantes, ce ne sont plus des gouttelettes, mais des lacs de graisses dont il faut chercher les contours pour les reconnaître.

Parfois, en hiver surtout, les graisses neutres se présentent sous forme d'amas arrondis, amorphes ou un peu cristallins. Il suffit de faire tiédir la préparation pour faire fondre ces graisses figées et retrouver leur aspect caractéristique.

Les *acides gras* se présentent sous forme d'aiguilles très fines et longues ou d'amas amorphes, composés de cristaux

enchevêtrés. Si on chauffe légèrement la lame, on transforme ces amas en globules semblables aux globules de graisses neutres.

Pour les différencier, nous employons le procédé suivant : après avoir constaté, sur la préparation native, l'abondance relative de globules graisseux, on soulève la lamelle et on insère entre elle et la lame la solution alcoolique de Sudan. Si l'on retrouve la même proportion de globules colorés, il s'agit de graisses neutres. Mais si l'on ne retrouve plus les gouttelettes que l'on voyait auparavant, il s'agissait d'acides gras qui ont été dissous par l'alcool du colorant (1).

Depuis l'emploi courant en thérapeutique des huiles de paraffine, on trouve très fréquemment des selles contenant une abondance telle de globules gras que l'on croirait avoir affaire à une insuffisance pancréatique. Il faut alors rechercher les autres signes de cette insuffisance pour l'éliminer et s'enquérir des médicaments pris. Théoriquement ces substances ne sont pas colorées par les réactifs colorant les triglycérides. Cependant, le Sudan II les colore légèrement, moins intensément toutefois qu'il ne colore les graisses alimentaires.

Les colorants solubles dans l'eau ont l'avantage de ne rien dissoudre des corps gras. Le bleu de méthylène colore les acides gras et les savons en bleu comme le reste de la préparation, mais laisse incolores les graisses neutres. Le Ziehl dilué colore également électivement les acides gras, sauf les graisses neutres. Lohrisch préconise l'emploi du sulfate de bleu de Nil (solution concentrée et filtrée, se conservant longtemps). On mélange une goutte du colorant à une parcelle de fèces sur la lame, on écrase sous la lamelle. Le fond de la préparation est bleu, surtout la cellulose, les acides gras et les savons. Ce procédé est particulièrement recommandable.

Le réactif de Hecht colore les acides gras en rouge, tandis que les savons sont colorés en vert.

Quant à l'acide osmique, il colore trop d'éléments, ou ne colore que peu nettement les graisses.

(1) Les cristaux d'acides gras sont biréfringents à la lumière polarisée, alors que les graisses neutres ne le sont pas (Goiffon).

Les savons. — Il n'y a qu'une forme de savons qu'on puisse aisément reconnaître dans les selles : ce sont les savons en cercle semblables un peu à la coupe craquelée d'un tronc d'arbre ; ce seraient des savons de magnésie ; les autres savons de magnésie et de chaux se présentent sous forme de masses irrégulières, de toute forme et de toute couleur, difficiles à différencier des carbonates et des phosphates. Ils se présentent cependant, dans certaines selles, sous l'aspect d'aiguilles courtes (cristaux aciculés) qui n'ont ni la finesse, ni la longueur des acides gras. Ils sont colorés en vert par le réactif de Hecht.

Un procédé élégant consiste à introduire sous la lamelle un peu d'acide sulfurique au quart ; on chauffe légèrement. On aperçoit alors, si les éléments envisagés étaient des savons de chaux, des aiguilles et des gouttelettes d'acides gras d'une part et de l'autre des cristaux de gypse (sulfate de chaux). Il existe de même dans les selles des savons de soude et d'ammoniaque, mais ils sont solubles et on ne les voit pas.

Valeur de l'examen microscopique des graisses. — Classiquement, l'appréciation du degré de digestion des graisses ressortit au dosage chimique. Mais nous pensons que tout déficit d'utilisation des graisses interprétable en clinique est révélé par le microscope. Quand l'insuffisance pancréatique laisse paraître dans les selles des graisses neutres, c'est en grande quantité. On peut hésiter entre ce diagnostic et celui d'un lavement huileux ou de l'ingestion de paraffine. Les acides gras des selles d'insuffisance biliaire sont très abondants, ils cachent les autres éléments de la préparation. Il est rare que le dosage long et dispendieux donne des renseignements plus faciles à interpréter. D'ailleurs, la formule graisseuse est modifiée selon la présence ou l'absence des fermentations hydrocarbonées dans le cæcum, selon la rapidité d'évacuation de la selle. Autant d'éléments qu'il faut faire intervenir et qui ne permettent d'interpréter que de gros écarts de la normale.

Les pertes de graisses dans les selles sous forme de savons ne sauraient être attribuées à une insuffisance digestive ;

leur formation est due à la présence dans l'intestin de chaux et de magnésie qui ont fixé et rendu inutilisable une quantité correspondante d'acides gras. Le procédé de Schmidt, qui consiste à chauffer la préparation avec un peu d'acide acétique pour transformer toutes les graisses en gouttelettes, ne peut donc mener à aucune interprétation utile concernant les fonctions digestives.

Nous nous étendrons plus longuement sur la signification de la teneur en graisses des fèces après avoir décrit leur dosage chimique.

2° Résidus d'origine végétale.

Les résidus végétaux reconnaissables au microscope et susceptibles de fournir des renseignements cliniques sont l'amidon et la cellulose, les cristaux d'origine végétale et des restes non digestibles, dont on peut reconnaître l'origine et qu'il est parfois utile d'identifier.

L'amidon. — L'amidon se présente au microscope sous un aspect différent, selon qu'il est cuit ou cru, isolé ou dans des cellules de féculents. C'est la préparation iodée qui permet de constater sa présence. Quand il existe en abondance, la préparation prend une teinte violet noir, visible à l'œil nu; il suffit parfois de verser sur la selle même un peu de réactif iodé, pour voir l'endroit touché noircir grâce à l'amidon contenu.

Il est quelquefois bon de triturer une particule de fèces et une gouttelette du réactif sur la lame avec un fil de platine, pour que l'iode pénètre bien. Les cellules végétales à amidon ont une coque parfois difficile à traverser par l'iode qui doit colorer les grains d'amidon qu'elles contiennent.

On distinguera (Planche I) :

1° L'*amidon inclus* dans les cellules de pommes de terre ou de haricots, masse à bords nets, contenue dans leur enveloppe colorée plus ou moins en jaune par l'iode.

2° L'*amidon amorphe*, qui a perdu sa forme de grains, et

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

1. Selle d'évacuation cæcale. Coloration a l'iode.

1, 2, 3. Cellules de féculents pleines d'amidon.
4. Cellules de féculents avec érythrodextrine.
5. Cellules de féculents vides
6. Traînée d'amidon amorphe.
7, 8. Amidon cru.
9. Clostridies iodophiles.
10. Globules gras colorés par l'iode.
11. Fibres musculaires assez bien attaquées. Dans le reste de la figure, flore iodophile, leptothrix.

2. Fibres musculaires (d'après Schmidt).

1. Bien attaquées.
2. Intactes.

3. Débris végétaux.

1, 2, 3, 4. Membranes végétales, enveloppes de céréales (d'après Schmidt).
5. *Tilletia caries* (parasites du blé).
6. Asques de truffes.

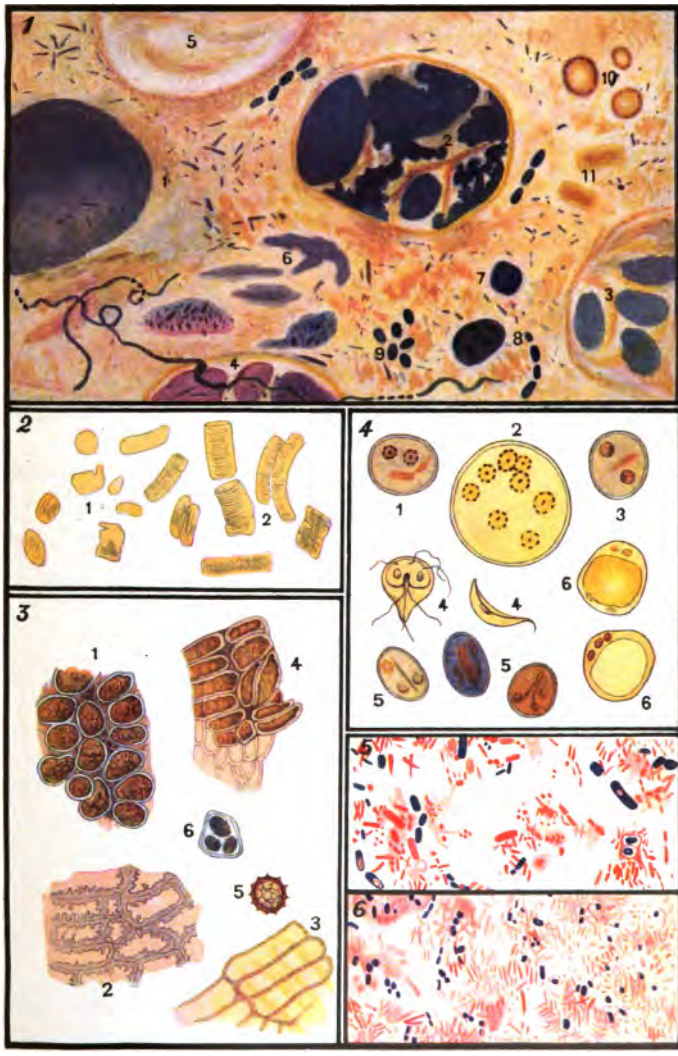
4. Coloration a l'iode.

1. Kyste d'*Ent. dysenteriæ.*
2. — *coli.*
3. — *nana.*
4. *Lamblia intestinalis* adulte, de face, de profil.
5. Quelques aspects de kystes de *Lamblia.*
6. *Blastocystis hominis.*

Coloration des bactéries (d'après Weigert-Escherich).

5. Selle normale chez l'adulte. Alimentation surtout hydrocarbonée.

6. Selle normale chez l'adulte. Alimentation riche en viande (d'après Schmidt et Strassburger).



Demoulin Sc.

MASSON et Cie
ÉDITEURS.

qui se voit sous forme de taches, de travées bleues ou bleutées, généralement bourrées de bactéries iodophiles.

Ces deux formes peuvent perdre leur colorabilité en bleu par l'iode et n'être plus teintées qu'en rose. Leur digestion commencée les a amenées au stade d'*érythrodextrine.*

3° L'*amidon cru*, souvent ingéré soit avec le pain (saupoudré de farine), soit avec des fruits crus (banane), se retrouve dans les selles à l'état de grains souvent encore organisés en couches concentriques, ou à l'état de masse plus ou moins dégradée. Dans tous les cas, il prend une coloration franchement noire à l'iode. Mais c'est dans la préparation native qu'on peut le mieux le reconnaître. Les grains très réfringents laissent percevoir leur hile. Si on les examine au polariscope, on met aisément en évidence la croix de polarisation si typique du grain d'amidon cru, et que ne donne plus l'amidon cuit. Il est nécessaire souvent de savoir reconnaître que des grains d'amidon retrouvés dans les fèces sont cuits ou crus, leur signification séméiologique n'étant pas la même.

Valeur séméiologique. — L'amidon cru a, d'après nous, une digestibilité égale à celle de la cellulose de pomme de terre. Les déductions qu'on peut tirer de sa digestion ou de sa présence dans les selles sont les mêmes que celles qu'on peut tirer du sort de la cellulose que nous étudierons plus loin.

L'amidon cuit est déjà attaqué en partie par la salive, mais plus efficacement par l'amylase pancréatique. Cependant, cette transformation est en général assez peu complète, pour qu'on retrouve encore au cæcum de l'amidon indigéré. L'amidon amorphe est plus digestible que lorsqu'il est encore enfermé dans la coque cellulosique de la pomme de terre. Il disparaîtra donc avant que n'ait été digéré l'amidon des féculents; il n'apparaîtra dans les selles qu'en cas d'insuffisance pancréatique ou de diarrhée amenant l'évacuation soudaine du contenu iléo-cæcal.

L'amidon des féculents est transformé beaucoup plus tard, après un certain séjour dans le début du gros intestin.

La constatation d'amidon dans les selles est un phéno-

mène banal qui n'est dû en pratique que bien rarement à l'insuffisance du pancréas, mais bien plus souvent à une diarrhée, à une évacuation trop rapide.

On peut cependant le rencontrer dans des selles moulées ; dans ces cas, sa non-digestion est due le plus souvent, soit à une acidité trop grande entravant l'action de l'amylase, soit à une trop forte alcalinité venant de putréfactions exagérées, débutant dès la région iléo-cæcale. Nous verrons ces détails d'interprétation quand nous étudierons les syndromes coprologiques.

La cellulose. — La cellulose finement divisée et visible seulement au microscope n'a plus la même signification que les débris macroscopiques des légumes. Il ne s'agit plus d'apprécier l'état de désagrégation de la plante, mais de l'utilisation de ses parties constituantes.

Cellulose digestible. — L'aliment cellulosique dont la digestion a été le mieux étudiée est la cellule à amidon des féculents. Ce sont ces cellules qui nous servent couramment de témoin et d'épreuve.

Elles sont en général rondes, couvrant le quart ou le tiers du champ (obj. 7). Aussi les examine-t-on très bien avec l'objectif 3 ou 4. Elles sont bosselées ou plates, à contours très nets, présentant un cloisonnement intérieur large et irrégulier, renfermant éventuellement des grains d'amidon (fig. 8).

Ces cellules rondes ont une digestibilité un peu variable avec l'époque de l'année : les féculents arrivés à pleine maturité ont des cellules à parois plus dures. Elles sont plus faciles à digérer chez les pommes de terre que chez les haricots, pois, marrons.

Les *carottes* ont une digestibilité aussi grande que les pommes de terre. Leurs résidus sont également très faciles à reconnaître ; ce sont des amas irréguliers, sans forme nette, transparents, et dans lesquels brillent en rouge des cristaux de carotine (Pl. I, 1).

Cellulose indigestible. — A côté de ces éléments d'épreuve, on rencontre sous l'objectif une multitude de débris végétaux indigestibles, par conséquent sans importance

séméiologique. Ce sont des poils venant de la cuticule externe des grains ; des membranes composées de cellules polygonales ou rectangulaires ayant la même origine.

Il faut savoir reconnaître les cellules en palissade des haricots, plus courtes que celles des petits pois (fig. 10), les cellules pierreuses des fruits de rosacées (fig. 9, 3°), colorées

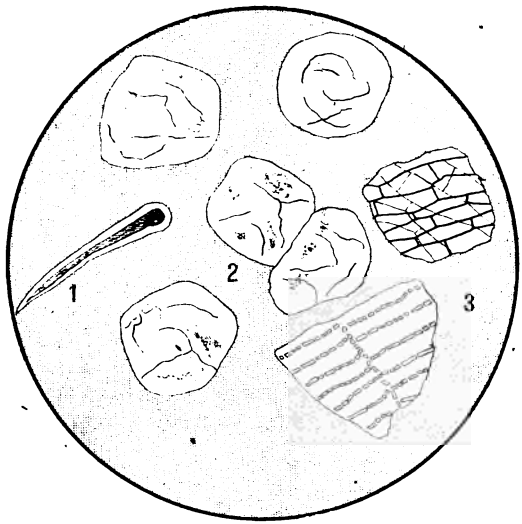


Fig. 8. — 1, poil végétal ; 2, cellule de pomme de terre ; 3, membranes externes de céréales.

en violet chez les myrtilles. Des spores très variées de champignons ingérés comme aliment (agarics, cèpes, truffes, etc.), des grains de pollen (artichauts) ne doivent pas être confondus, comme il arrive parfois, avec des œufs de parasites. Ces spores sont totalement indigestibles.

Réactions colorées. — La cellulose ne se colore pas directement par la solution iodée. Le réactif d'Amann (p. 51) au chlorure de zinc iodé ne colore en bleu à froid que la cellulose suffisamment tendre pour être digestible.

La cellulose se colore en vert par le colorant de Hecht.

Tous les éléments cellulosiques sont biréfringents au polariscope.

Valeur séméiologique. — La cellulose digestible ne doit reparaître dans les selles qu'en très minime quantité. Nous avons établi dans des travaux antérieurs qu'elle se digère dans le gros intestin, et que sa digestion est proportionnelle au temps de séjour dans le côlon. Sa présence abondante dans

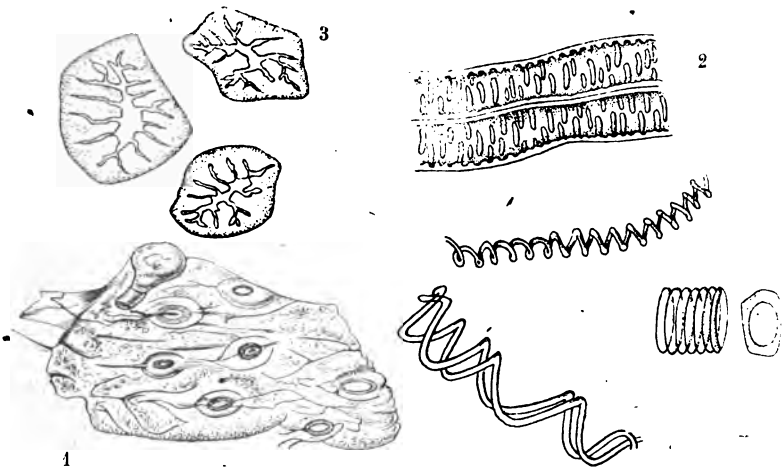


Fig. 9. — 1, membrane végétale; 2, vaisseaux; 3, cellules scléreuses de fruits, de rosacées (d'après Schmidt et Strassburger).

les selles est donc l'indice d'une anomalie dans le fonctionnement du côlon, et spécialement d'un trouble moteur, d'une évacuation prématurée. Elle est digérée au maximum dans la constipation, qui n'est pas, comme le disait Schmidt, la conséquence d'une trop bonne digestion de la cellulose, mais en est la cause.

Cependant, d'autres facteurs que la durée influent sur cette digestion. Ce peut être un excès de fermentations, aboutissant, sinon à l'acidité d'arrêt, du moins à une entrave sérieuse de l'action bactérienne dont dépend l'utilisation de la cellulose. Ce peut être aussi un excès des putréfactions dont

l'alcalinité gêne également la flore saccharolytique. Enfin, un transit trop rapide dans le côlon, s'arrêtant aux réservoirs gauches, peut aboutir au dessèchement prématuré de matières, dont la cellulose n'a pas eu le temps encore de fermenter.

3° Cristaux d'origine alimentaire.

Les cristaux d'oxalate de chaux se rencontrent dans une multitude de végétaux servant à l'alimentation de l'homme.

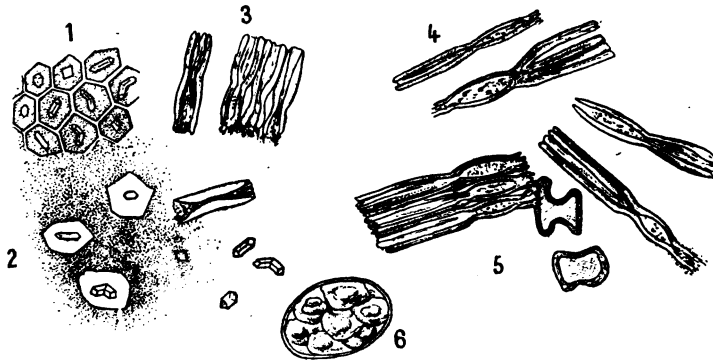


Fig. 10. — Débris de féculents : 1 et 2, cellules à oxalate de chaux des haricots ; 3, cellules en palissade de haricots ; 4, cellules en palissade de petits pois ; 5, cellules en sablier de petits pois ; 6, cellule à amidon de féculents.

Les plus intéressants en pratique sont les cristaux des cellules de haricots (fig. 10).

Ils sont renfermés dans la membrane du haricot; chaque cellule possède son cristal, qui n'a pas la forme bien connue d'enveloppe de lettre, mais une forme allongée en prisme droit ou coudé à 135°. On pourrait les confondre avec des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, mais ils sont insolubles dans l'acide acétique, et ils se rencontrent le plus souvent dans leurs cellules formatives.

On rencontre également de l'oxalate alimentaire sous

forme de macles, amas complexes de cristaux qui ne se rencontrent que dans les végétaux.

L'intérêt de la constatation de ces cristaux a pour nous une grande importance. Leur présence dans les selles prouve qu'ils n'ont pas été atteints à leur passage dans l'estomac par l'acide chlorhydrique qui les aurait dissous.

SUBSTANCES D'ORIGINE MÉDICAMENTEUSE

Il faut penser à l'origine médicamenteuse de certains éléments microscopiques qui peuvent se retrouver dans les selles, même longtemps après leur ingestion.

Fig. 11. — Poudre de charbon végétal.

On retrouve ainsi la craie, sous forme de boulettes cristallines, grisâtres, solubles dans les acides, avec dégagement de gaz; des bâtonnets de benzonaphtol blanchâtres; de petits amas arrondis de carbonate de bismuth, blanc ou gris noir, des cristaux noirs de sulfure de bismuth (après ingestion de sous-nitrate ou de salicylate), à angles aigus, mais moins déchiquetés et pointus que les fragments de charbon végétal.

DÉBRIS D'ORIGINE INTESTINALE

Les selles ne contiennent pas uniquement des débris venant des substances ingérées, elles en contiennent aussi d'origine intestinale : ce sont le mucus, les globules rouges, les leucocytes, des cellules, des cristaux et concrétions, auxquels on peut ajouter, comme étant de formation intestinale, les Bactéries, les parasites, qui feront l'objet de chapitres spéciaux.

Le mucus. — Ce n'est pas au microscope qu'on cherche le mucus, on en voit toujours à l'œil nu quand il est concrété

en quantité pathologique ; on peut cependant porter un fragment de mucus sur l'objectif et l'observer. Il est en général transparent, contient le plus souvent assez peu de microbes et en colonies presque pures. On y remarque des débris organisés en files allongées : cellules épithéliales, leucocytes, etc. L'abondance de ces éléments venant de la muqueuse plaide en faveur d'une assez forte irritation intestinale. C'est dans le mucus des selles dysentériques que se recherchent les amibes et les bacilles spécifiques.

Les globules rouges. — Les hématies sont très vite détruites dans le milieu intestinal. Toutes les fois qu'on constate des globules rouges reconnaissables, on doit en conclure soit que, à partir de la lésion ulcérée, l'évacuation a été très rapide, soit que cette lésion est bas située (rectum, anse sigmoïde).

Les leucocytes. — Eux aussi se déforment très vite dans le contenu intestinal ; leur intégrité fait également conclure soit à une évacuation rapide à partir de la lésion, soit à une lésion des dernières parties du côlon.

La présence de leucocytes en quantité notable signifie toujours *ulcération*. Par contre on ne trouve pas des leucocytes dans les selles dans tous les cas d'ulcération intestinale.

En dehors des ulcérations typhiques, il faut toujours penser, en cas de leucocytes abondants dans les selles, au cancer ou à la tuberculose qui sont les deux grandes causes de suppuration de la muqueuse intestinale. Ce ne sont pas les seules ; nous avons appris depuis peu à connaître des lésions ulcératives suppurées, visibles au *rectoscope* et dont la pathogénie reste inconnue.

En cas de dysenterie, Dopter signale que les leucocytes sont plus fréquents et plus intacts dans la dysenterie bacillaire que dans l'amibienne ; par contre, dans cette dernière on rencontre un plus grand nombre d'éosinophiles.

On a signalé des crises intestinales qui s'accompagnent de l'émission de leucocytes éosinophiles abondants et qui seraient analogues aux crises d'asthme. Nous avons noté très-

souvent une prédominance d'éosinophiles dans le pus de rectites chroniques et rebelles dont la nature ne put être définie.

Il arrive fréquemment que des selles renferment une grande quantité de leucocytes déformés par la putréfaction. On a l'impression que tout le fond de la selle est constitué de corps arrondis de l'ordre de grandeur des leucocytes, mais il est impossible d'en isoler nettement un seul. L'expérience montre qu'il faut le plus souvent se fier à cette impression et admettre la présence de leucocytes. On confirme cette hypothèse par la réaction du collage au sublimé, décrite plus loin.

Cellules. — Des cellules plates de l'épithélium anal, larges, avec gros noyau, paraissent à la surface du cylindre fécal, entraînées à son passage.

On rencontre assez souvent, surtout dans le mucus opaque qui entoure les scybales, des éléments allongés qui sont des cellules de l'épithélium intestinal déshydratées ou infiltrées de savons gras. C'est également une constatation banale dont on ne saurait tirer aucune conclusion sur l'intensité d'une colite.

Enfin il est possible quelquefois, quand digestion et putréfaction ne les ont pas altérés, et quand les lésions siègent près de l'anus, de reconnaître des fragments de tissus nécrosés, de cellules néoplasiques, qu'on identifie par les techniques histologiques habituelles.

Cristaux. — Dans les selles se rencontrent des amas cristallins en grande abondance ; surtout après ingestion de lait, si riche en chaux, se trouvent des amas de phosphate et de carbonate de chaux, difficiles d'ailleurs à identifier, sauf par des réactions microchimiques, toujours délicates à réaliser. Leur signification clinique n'a d'ailleurs que peu d'importance.

De tout autre valeur est la constatation des cristaux d'oxalate de chaux après un régime n'en contenant pas. On les reconnaît aisément à leur forme d'enveloppe à lettre, à leur insolubilité dans l'acide acétique. Lœper les a rencontrés en grande abondance dans des cas de crise gas-

trique et entérique qu'il attribue à l'oxalémie. Dans ces cas on les rencontre également nombreux dans l'urine.

Les cristaux les plus fréquents dans les selles sont ceux de ***phosphates ammoniaco-magnésiens.*** Souvent volumineux, reconnaissables à leur forme en « tombeau », ils sont composés du phosphore provenant de la désagrégation des lécithines et nucléines, de la magnésie qui provient des aliments, et de l'ammoniaque, produit de putréfaction des substances albuminoïdes. Ces cristaux sont la forme sous laquelle l'ammoniaque est visible; mais ils ne permettent pas d'apprécier sa quantité, et par conséquent l'intensité des putréfactions.

Leur apparition a également pour condition que la selle soit alcaline ou neutre. Une selle contenant des cristaux de phosphates ammoniaco-magnésiens n'est jamais acide.

Il faut noter d'une part que la putréfaction albuminoïde légère étant l'état de la selle normale, on peut y rencontrer quelques-uns de ces cristaux, et d'autre part que la moindre trace d'urine au contact des fèces provoque leur abondante et rapide formation, aux dépens de l'urée.

Cristaux de Charcot-Leyden. — On nomme ainsi des cristaux en double fer de lance très aigus, qu'on rencontre surtout dans les cas de parasitisme intestinal. Ils sont accompagnés d'éosinophiles sanguins. Il est certain que si on les rencontre dans les selles, il faut chercher avec plus de soin que jamais les œufs d'helminthes et les kystes. On les rencontre souvent en cas d'amibiase pathogène.

Dans un cas de dysenterie clinique, il nous fut impossible de rencontrer d'amibes ni de kystes amibiens. Mais nous constations une grande quantité de cristaux de Charcot-Leyden. Sur cet indice nous fîmes un traitement à l'émétine qui guérit les symptômes ; deux ans plus tard nous avons rencontré le malade, qui avait fait des rechutes successives, et chez lequel nous avons trouvé des amibes typiques.

Les réactions microchimiques sont en pratique inutiles ; on reconnaît très aisément ces cristaux à leur forme ; ils sont solubles dans l'eau chaude, les alcalis, les acides minéraux,

l'ammoniaque, l'acide acétique ; ils sont insolubles dans l'eau froide, l'éther, l'alcool et le chloroforme.

Cristaux d'hématoïdine. — Ils se rencontrent assez souvent dans les selles quand l'intestin a contenu du sang provenant soit d'hémorragies, soit de l'alimentation. Ce sont des tables ou des baguettes, ou bien des aiguilles isolées ou en amas, brunes, très réfringentes, solubles dans l'ammoniaque et le chloroforme.

Cristaux de bilirubine. — Même forme que les précédents, mais de couleur jaune d'or. On les trouve quelquefois dans des cas de diarrhée aiguë, dans le mucus.

V. — RÉACTIONS CHIMIQUES

Les matières fécales comprennent, à côté des éléments figurés, visibles à l'œil nu ou au microscope, des substances dissoutes, que l'on décèle par réaction chimique ou que l'on mesure par dosage.

Les dosages demandent des méthodes et un outillage parfois simples, parfois compliqués, et sortant un peu de l'analyse rapide dont a besoin la clinique courante. Nous en ferons l'objet d'un chapitre spécial.

Les réactions chimiques simples se pratiquent jusqu'à présent sur les selles mêmes, diluées ou non, mais non filtrées. La difficulté très grande qu'on éprouve à filtrer cette dilution visqueuse de microbes très ténus, à obtenir un filtrat clair et suffisamment concentré, force à éviter ces manipulations incertaines et longues ; c'est pourquoi l'on emploie des techniques spéciales au lieu de se reporter tout simplement aux procédés employés pour l'urine.

Parmi ces substances dissoutes ou solubles, il en est qu font partie intégrante des fèces et dont on essaie d'apprécier chimiquement l'abondance plus ou moins grande, ou les modifications. D'autres n'existent pas normalement dans les selles : leur présence même est pathologique.

1° *SUBSTANCES DISSOUTES CONSTITUTIVES DES SELLES*

La réaction au tournesol. — La réaction a été étudiée en même temps que l'aspect extérieur des selles, pour des raisons de commodité clinique. Nous renvoyons à ce chapitre.

Réaction des pigments biliaires. — Les pigments biliaires sécrétés à l'état de bilirubine et déversés dans l'intestin grêle sous cette forme, sont transformés au niveau de la région iléo-cæcale en stercobilinogène, pigment jaune ; plus loin, ce chromogène est oxydé en stercobiline, brune. Si les réductions sont trop intenses, le pigment devient blanc. Enfin, la bile peut ne pas avoir été sécrétée ou déversée et les pigments manquent dans les selles.

Les réactions suivantes permettent de vérifier la présence et la nature des pigments biliaires dans les fèces.

RÉACTION AU SUBLIMÉ. — Dans un tube à essai contenant une dilution fécale (5 p. 100 environ), on verse quelques centimètres cubes d'une solution aqueuse saturée de sublimé. Au bout d'un certain temps (qui peut aller de cinq minutes à vingt-quatre heures et en moyenne une demi-heure) la réaction apparaît, le liquide et surtout le dépôt se colorent en rouge brique s'ils contiennent de la stercobiline ou du stercobilinogène, en vert s'ils contiennent de la bilirubine non transformée. Enfin, aucune réaction ne se produit si les pigments sont absents.

La réaction est d'autant plus rapide que les selles sont plus fraîches, et contiennent plus de stercobilinogène ; le maintien du tube à 37° l'accélère notablement. Triboulet a proposé pour cette réaction l'emploi de sublimé acétique. Ce réactif, qui a permis à son auteur d'instituer une méthode intéressante d'investigation intestinale chez les nourrissons, donne avec les selles d'adultes des colorations moins belles et moins rapides que le sublimé pur.

RÉACTION DE LA FLUORESCENCE AUX SELS DE ZINC. —

Nous pratiquons peu cette réaction classique, mais trop sensible. Comme il existe rarement des acholies absolues, elle décèle des traces de stercobiline dans des selles blanches, où les 95 p. 100 des pigments normalement déversés dans l'intestin sont absents, et où l'acholie existe cliniquement.

RÉACTION AU PERCHLORURE DE FER (Grigaut). — On met dans un tube à essai parties égales de dilution fécale et d'acide chlorhydrique. On chauffe légèrement et l'on ajoute une goutte de perchlorure de fer assez dilué.

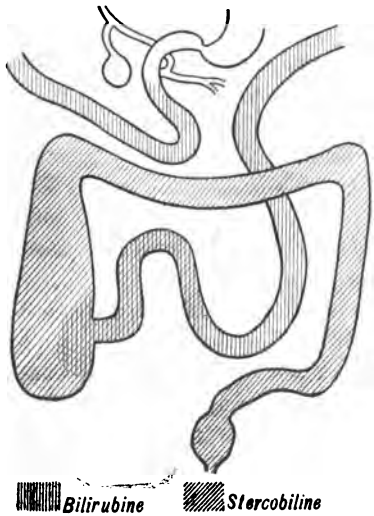


Fig. 12. — Répartition de la bilirubine et de la stercobiline dans l'intestin.

Il n'y a pas de réaction colorée en l'absence de pigments. S'il existe de la stercobiline, le tube se colore en rouge assez peu intense, mais s'il existe des traces de bilirubine le tube se colore en vert vif.

Cette réaction est très sensible pour déceler des traces de bilirubine, beaucoup plus que la réaction au sublimé. Elle l'est par contre beaucoup moins vis-à-vis de la stercobiline. D'ailleurs, il semble qu'il existe un état des pigments biliaires intermédiaire entre la bilirubine et la stercobiline, où ils réagissent en rouge au sublimé, en vert au perchlorure de fer. La transformation de la bilirubine est plus rapide sur la partie dissoute que sur celle qui teint les particules solides; aussi trouve-t-on souvent les éléments solides colorés en vert par les réactifs, alors que les fragments plus ténus sont rouges.

Les renseignements cliniques fournis par ces réactions sont

précieux. Tout d'abord, elles indiquent si la bile est déversée dans l'intestin ou non et permettent de distinguer des selles acholiques les selles blanches dont le pigment incolore n'en donne pas moins nettement les réactions spécifiques. D'autre part, la présence de bilirubine non transformée dans les selles indique, sauf exception (1), *une évacuation trop rapide à partir du cæcum*. La bilirubine est caractéristique du contenu du grêle. La présence de stercobiline indique un séjour assez prolongé dans le gros intestin pour que la réduction ait pu se faire. Selon nous, une contradiction entre la réaction de Grigaut indiquant bilirubine et celle du sublimé indiquant stercobiline, montre que le pigment est en voie de transformation : les selles ont subi un séjour trop court dans le côlon.

Mucine. — Les fèces contiennent normalement un peu de mucine dont la quantité augmente en cas de colite. Marcel Labbé filtre une dilution de fèces, et, après avoir éliminé dans le filtrat les nucléo-albumines par une quantité restreinte d'acide acétique qui les précipite, il coagule la mucine par un excès d'acide acétique.

Nous employons le procédé suivant qui évite toute filtration. A 10 centimètres cubes de dilution des selles (5/100) on ajoute dans un tube à essai 1 centimètre cube d'acide acétique glacial. On laisse reposer une heure; normalement, il se produit une précipitation, une partie du coagulum va au fond du tube, l'autre s'amasse à la surface. Entre les deux, il y a un liquide trouble. Si le liquide devient presque transparent, il y a un excès de mucine ; s'il est trouble, il y a insuffisance de mucine. Un excès d'acide acétique garde les nucléo-albumines en solution, et ne précipite que la mucine.

Il ne faut pas s'attendre à tirer de ces réactions la mesure

(1) Quand la bile recommence à se déverser dans l'intestin, on la décèle d'abord dans les matières, grâce à la réaction de Grigaut, sous forme de bilirubine, sans qu'il existe d'évacuation rapide. Ce n'est que lorsque la digestion des graisses est de nouveau assurée qu'on trouve la stercobiline. Il semble que les graisses, qu'une trop petite quantité de bile ne permet pas encore à l'intestin de résorber, empêchent la réduction intestinale de la bilirubine en stercobiline.

même des colites. Si la réaction est très positive, on peut en conclure à une irritation forte de la muqueuse, mais on ne la trouve pas toujours très positive, même quand les selles renferment du mucus concrété. Son absence par contre semble être du plus grand intérêt. On trouve en effet des selles liquides qui par tous leurs caractères trahissent une colite intense, voire même une ulcération de la muqueuse, et qui ne contiennent que très peu de mucus. Cette constatation semble même constituer un symptôme de gravité de la colite, comme s'il s'agissait d'une inhibition (ou destruction) des cellules mucipares.

Nucléo-albumine. — Une certaine quantité d'albumine acéto-soluble provient de l'alimentation et des sucs digestifs proprement dits et fait partie de cette espèce de gelée fluide qui représente le contenu de l'iléon, avec la pseudo-mucine biliaire et les sucs pancréatique et intestinal. On trouvera donc normalement une grande quantité de nucléo-albumine toutes les fois qu'on constatera dans une selle les autres éléments caractéristiques du contenu du grêle.

Mais dès que la bilirubine s'est transformée en stercobiline, c'est-à-dire dans le côlon, les nucléines ont été résorbées; celles qu'on trouve alors dans les fèces proviennent de la muqueuse intestinale. Cette exsudation se produit normalement en petite quantité; elle contribue à assurer, comme la sécrétion du mucus, la viscosité des fèces, elle accompagne l'eau qui maintient leur mollesse. Mais cette sécrétion s'exagère très vite sous l'influence des irritations les plus diverses, infectieuses, toxiques, nerveuses, etc., et constitue le flux colique.

L'eau est ou bien évacuée, constituant la diarrhée, ou bien résorbée, laissant dans la lumière intestinale les nucléo-albumines qu'elle tenait en dissolution; celles-ci se putréfient en partie, et en partie sont évacuées telles quelles. Les nucléo-albumines sont plus fidèlement que le mucus la mesure des colites, comme le dit M. Labbé, d'où l'intérêt de premier ordre qu'il y aurait à apprécier l'intensité de leur sécrétion. M. Labbé et Canat filtrent les fèces et cherchent l'albumine

acéto-soluble comme on le fait pour les urines par l'adjonction d'une trace d'acide acétique.

Mais la filtration des dilutions fécales est très difficile et très longue ; nous pensons qu'on peut utiliser la réaction du *collage au sublimé* selon Triboulet. Dans un tube à essai, on verse une dilution fécale et 1 ou 2 centimètres cubes de solution de sublimé. Si, au bout d'une heure ou deux, il se produit un dépôt abondant surmonté d'un liquide trouble, surtout clair près du dépôt, on peut conclure d'après nous qu'on se trouve :

Ou en présence d'une très petite quantité d'albumine ;

Cu en présence d'un excès de nucléo-albumine ;

Ou en présence d'un excès de mucine.

Si la réaction du collage à l'acide acétique est fortement positive, il faut attribuer la précipitation du sublimé à un excès de mucus. Sinon, elle est due à des nucléo-albumines ou à une trace d'albumine. Dans tous les cas, il y a colite et d'autant plus intense que la précipitation est elle-même plus intense.

2° *SUBSTANCES DISSOUTES ÉTRANGÈRES A L'INTESTIN*

Albumine. — L'albumine soluble ingérée ne pénètre pas jusqu'au côlon, elle est digérée auparavant. Si les selles ne présentent pas des signes d'une évacuation très rapide, et notamment si les pigments biliaires sont à l'état de stercobiline, l'albumine des selles est de l'albumine sanguine qui a pénétré dans la lumière intestinale par une brèche de la muqueuse : sa constatation est le signe d'une lésion grave, d'une plaie.

On peut rechercher l'albumine après filtration d'une dilution fécale, par les réactions usuelles, appliquées avec l'urine : chaleur, acide azotique, etc., mais là encore la filtration des fèces est un obstacle.

On utilisera avec avantage la réaction au sublimé, faite comme il vient d'être dit à propos des nucléo-albumines. On obtient dans ce cas une précipitation totale, un *collage* lais-

sant en dehors du coagulum un liquide clair, transparent, « eau de roche ». Triboulet en fait chez l'enfant un signe de pronostic grave. Nous avons déterminé qu'il était dû à la coagulation de l'albumine soluble, ce qui fut confirmé par Marcel Labbé et Canat.

La constatation de l'albumine soluble peut se rencontrer en l'absence de sang. Quand la réaction de Meyer est positive, la réaction de l'albumine indique que la plaie saignante est placée bas sur le tractus digestif, que l'albumine du sang n'a pas encore été digérée.

Le pus donne souvent la réaction de l'albumine, mais pas toujours nettement, car le pus ne contient pas toujours des albumines intactes.

Le sang. — Le sang peut apparaître rouge dans les fèces en cas de grande hémorragie duodénale ou gastrique avec lientérie simultanée, ou quand il vient du côlon. Ordinairement, le sang colore les selles en noir (melæna). Quand il ne s'agit pas d'une hémorragie, mais d'un simple suintement sanguin, le sang ne modifie pas sensiblement la couleur des selles, et passe inaperçu. D'un autre côté, il y a des selles putrides qui sont presque noires et ne contiennent pas de sang.

Aussi, est-il nécessaire de s'assurer par des méthodes sûres de la présence ou de l'absence du sang dans les selles. Il est rare que la constatation des hématies soit possible, car elles se détruisent très vite dans leur séjour intestinal. Aussi, recherche-t-on par des méthodes chimiques sensibles l'hémoglobine et ses dérivés.

Ces méthodes se divisent en deux groupes : dans l'un, on met en évidence l'hémoglobine par ses propriétés oxydasiques. L'autre se propose la constatation directe au microscope de cristaux sanguins.

1. Réactions oxydasiques. — A. *Réaction de Weber au gaïac.* — On prend gros comme une noix de matières non diluées et on les triture avec assez d'acide acétique glacial pour obtenir une pâte fluide. Puis on verse dans ce mélange 5 à 10 grammes d'éther, on agite avec précaution *jusqu'à ce*

que l'éther se colore. On décante cet éther dans un tube à essai. On a ainsi obtenu une extraction éthérée des pigments sanguins transformés en hématine. C'est sur cet éther qu'on pratiquera la réaction classique du gaïac. On a écrasé avec un peu d'alcool un petit fragment de résine de gaïac pour en faire une teinture fraîche. On verse quelques gouttes de cette teinture sur l'éther, on ajoute un demi-centimètre cube d'eau oxygénée, on remue. Tantôt immédiatement, tantôt plus tardivement, l'extrait éthéré qui surnage prend une teinte bleue d'autant plus intense qu'il y a plus d'hématine. La couleur ne change pas en l'absence de sang.

Cette réaction est sensible, mais il faut cependant que 2 grammes de sang aient été mélangés aux matières pour qu'elle soit nettement positive ; elle n'en a alors que plus de valeur. D'autres corps que le sang peuvent donner théoriquement la réaction. Le pus, dont la valeur séméiologique n'est d'ailleurs pas très différente de celle du sang, donne une réaction positive, mais assez faible. La chlorophylle des légumes verts gêne surtout l'observation de la réaction par la teinte vert foncé qu'elle donne à l'extrait éthéré.

Détails de technique. — 1. Avec les selles liquides ou graisseuses l'éther s'émulsionne et surnage mal. Dans ce cas, agiter le mélange avec énergie, laisser reposer quelques minutes et verser à la superficie une nouvelle quantité d'éther, qu'on agite très lentement.

2. Dans certaines selles dont on constate au premier abord la teinte mélænique ou marron, visqueuses, il arrive que l'éther reste incolore et donne une réaction négative, démentant l'impression première et les probabilités cliniques. Dans ce cas, on prend une très petite partie de la selle qu'on agite avec un grand excès d'acide acétique et on fait alors un extrait éthéré correct, souvent positif. Il semble que dans ce cas ce soit la grande quantité d'albumine contenue dans les matières qui empêche l'extraction éthérée de l'hématine. Ces selles contiennent, en effet, généralement une forte quantité de sang. Ce détail est très utile à connaître pour éviter de grosses erreurs.

3. La réaction n'est pas toujours nettement bleue. Elle tire au vert ou au rouge foncé. Nous considérons ces réactions comme faiblement positives.

4. Un excès d'eau oxygénée détruit la réaction presque aussitôt qu'elle s'est produite. Il ne faut donc ajouter l'eau oxygénée que goutte à goutte, surtout si elle est fraîche.

5. On a proposé plusieurs procédés pour rendre la réaction plus sensible : alcaliniser l'extrait éthéré, faire la réaction sur papier imbibé d'extrait éthéré, puis de teinture de gaïac, sur lequel on dépose une goutte d'eau oxygénée. Le pourtour de cette goutte est bleu en cas de réaction positive. Certains auteurs préfèrent agiter matières, acide acétique et éther dans un tube à essai bouché de caoutchouc en retournant le tube une dizaine de fois.

B. *Réaction de Kastle-Meyer à la phtaléine du phénol.* — On prépare le réactif suivant :

Phénolphtaléine	2	grammes.
Potasse anhydre.....	20	—
Eau ..... Q. S. pour	100	cent. cubes.

Porter à ébullition avec 10 grammes de poudre de zinc, jusqu'à décoloration. On filtre.

Nous le préparons ainsi, plus simplement :

Phénolphtaléine.....	2	grammes.
Lessive de potasse	60	—
Eau..... Q. S. pour	100	cent. cubes.

La poudre de zinc est projetée pendant l'ébullition, 10, 20 ou 30 grammes jusqu'à ce que la décoloration ait lieu en dix minutes. Ce réactif se conserve très longtemps avec un peu de poudre de zinc dans le fond de la bouteille.

La réaction se fait ainsi : on met dans un tube à essai une dilution *très étendue* de fèces, 1/2 à 1 centimètre cube de réactif, et 2 à 5 gouttes d'eau oxygénée. Il ne se passe rien s'il n'y a pas de sang. S'il y a du sang, une coloration rouge se forme presque instantanément, s'étendant progressivement en nuage bien limité vers le fond du tube.

La phénolphtaléine, réduite en phtaline par le zinc, est régénérée par l'oxygène dégagé aux dépens de l'eau oxygénée par les pigments hématiques. Comme le milieu est alcalin, elle prend la coloration rouge bien connue.

Il ne faut pas tenir compte des réactions tardives, ni des colorations trop légères. Cette réaction étant extrêmement sensible, les traces de sang interprétables en clinique la rendent nettement positive (0^{cc},5 de sang par jour).

Les causes d'erreurs signalées par certains auteurs sont éliminées pratiquement par cette façon de procéder. C'est une réaction très sûre, et qui ne risque jamais de conclure à l'absence de sang en cas de melæna, comme la réaction de Weber.

Il n'y a qu'un cas où la réaction de Kastle-Meyer perde un peu de sa sensibilité, c'est quand il s'agit de selles riches en savons de chaux, et un peu vieilles. Le collage de la chaux par la liqueur alcaline semble retarder un peu la coloration spécifique. On remédie à cet inconvénient soit en agitant le liquide avec quelques gouttes d'acide acétique avant de verser le réactif, soit en laissant en contact quelques instants le réactif et la dilution avant d'ajouter l'eau oxygénée.

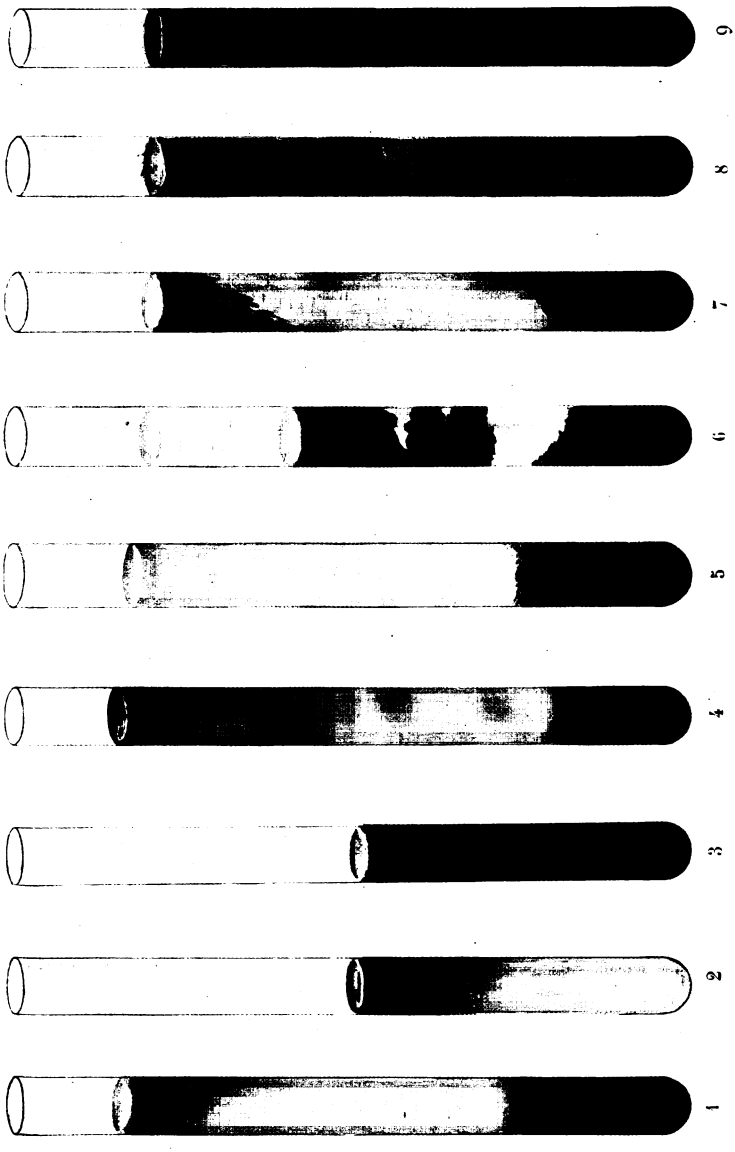
C. *Réaction de Thévenon et Rolland.* — La dernière venue, elle présente un grand intérêt pratique. On fait une solution de pyramidon à 5 p. 100 dans l'alcool à 90°. On met une quantité égale de dilution fécale et de ce réactif dans un tube à essai, on ajoute une dizaine de gouttes d'acide acétique au tiers, et quelques gouttes d'eau oxygénée. S'il y a beaucoup de sang, la coloration violet intense paraît instantanément; s'il y en a moins, elle est plus tardive et moins bleutée.

Nous lui préférons la réaction de Meyer, plus nette, et dont nous avons peut-être une plus large expérience. Mais la réaction au pyramidon doit être connue et retenue par tout gastro-entérologue. Sans savoir par cœur la formule, il suffit de se rappeler qu'il faut une quantité égale de dilution fécale et d'une solution alcoolique de pyramidon (une pincée de pyramidon pour une réaction), qu'on y ajoute 5 gouttes d'acide acétique puis d'eau oxygénée. Cette réaction peut s'improviser partout, et l'on peut, grâce à elle, éclairer immédiatement un diagnostic douteux. Mais il faut se rappeler qu'elle est assez sensible aux nitrites (Escherich).

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

RÉACTION AU SUBLIMÉ.

1, 7. Réaction normale.
2, 4. Réaction en présence de bilirubine et de stercobiline.
3. Réaction en présence de bilirubine.
5. Réaction de précipitation trop abondante, présence de nucléo-albumines en quantité un peu anormale.
6 Réaction de collage net : albumine.
8 et 9. Réaction de Meyer positive.



Demoulin Sc.

Une quantité d'autres réactifs colorés, basés sur la propriété que possèdent les pigments sanguins de décomposer l'eau oxygénée, ont été proposés. Ils ont tous des qualités et sont tous utilisables (benzidine, fluorescéine, etc.).

2. RECHERCHE DIRECTE DES PIGMENTS SANGUINS. — Les procédés ci-dessus donnent une certitude suffisante pour la clinique, mais pas assez rigoureuse pour permettre une conclusion ferme en médecine légale. La constatation des cristaux de Teichmann ou d'hémine donne une certitude absolue.

Fig. 13. — Cristaux de Teichmann (d'après Arthus).

Le procédé de Sophie Efros pour les obtenir allie la sécurité à la sensibilité. On triture la selle avec de l'acide acétique, et on mélange avec de l'éther comme pour faire une réaction de Weber. On décante l'éther, on lui ajoute environ 40 centimètres cubes d'eau. Il se forme un précipité (graisses, etc.) que l'on sépare sur un filtre mouillé. Le liquide filtré est épuisé à trois reprises par agitation avec chaque fois 15 centimètres cubes d'éther. Le liquide éthéré est évaporé au bain-marie jusqu'à ce qu'il ne reste plus que deux ou trois gouttes de liquide; c'est sur ces gouttes de liquide que l'on cherche la formation des cristaux de Teichmann par la technique habituelle.

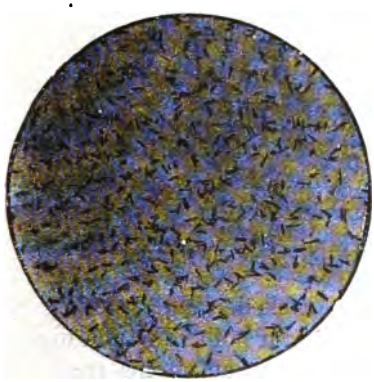


Fig. 14. — Cristaux de Teichmann (d'après Arthus).

« On dépose sur une lame une goutte de liquide, et une

toute petite goutte de chlorure de sodium à 1 p. 1000. On les mélange intimement, puis on laisse sécher à la température ordinaire, ou à l'étuve à 37° pour accélérer. Une fois la dessiccation terminée, on dépose sur la tache formée par l'évaporation du liquide une grosse goutte d'acide acétique cristallisable, on recouvre d'une lamelle *sans appuyer* et on chauffe lentement avec précaution au-dessus d'une veilleuse de Bunsen. Il faut chauffer au plus jusqu'à début d'ébullition de l'acide acétique. Après refroidissement, on porte sous le microscope, on voit par places des cristaux présentant la coloration brune et la forme caractéristique des cristaux de Teichmann. Les cristaux se tiennent habituellement sur le bord de la lamelle et leur nombre dépend de la teneur en sang. »

Les cristaux d'hémine sont caractérisés par leur couleur variant du rose au rouge brun, et au rouge brun foncé quelquefois presque noir et par leur forme rhomboïdique allongée. Ils sont quelquefois isolés ou entre-croisés deux par deux ou en étoile.

En pratique, nous conseillons, pour cette importante recherche des hémorragies occultes, de faire deux réactions se contrôlant l'une l'autre. La réaction de Kastle-Meyer, si elle est négative, suffit. Si elle est nettement positive, pratiquer la réaction de Weber qui, moins sensible, n'accusera, si elle est positive, que des quantités de sang notables et nettement interprétables.

Valeur clinique. — La présence de sang dans les selles signifie qu'il y a ulcération sur un point du tube digestif. Le malade doit avec soin, pendant au moins trois jours avant l'analyse, s'abstenir de viande, surtout de viande crue, de boudin, de préparation d'hémoglobine et de fer ; tous les autres aliments sont permis. Il faudra s'enquérir de l'état des dents et des gencives qui saignent très facilement chez certains sujets ; enfin, avant de faire le prélèvement d'un échantillon de selle, il faudra que le malade note s'il n'a pu éviter le sang hémorroïdaire.

3° *LES CALCULS*

La recherche et l'étude des calculs dans les fèces constituent en fait un chapitre spécial de la technique coprologique. Elle exige en effet une méthode particulière pour les découvrir et des procédés spéciaux d'identification.

Certes, il arrive très souvent que les malades apportent eux-mêmes au médecin un calcul isolé ou du sable dont ils ont constaté la présence et qu'ils ont recueilli. Mais souvent aussi il faut surveiller l'apparition dans les selles de calculs des voies biliaires qui passent très facilement inaperçus. On a construit dans ce but des appareils de tamisation tels que le tamis de Boas (fig. 15) qui rendent de grands services. Cet appareil est composé de deux entonnoirs hémisphériques opposés et ajustés par leur grande ouverture; entre les deux, sous forme de diaphragme, se trouve un tamis métallique. Les matières déposées dans l'appareil subissent l'action d'un courant d'eau continu et il ne reste, au bout de quelque temps, que les résidus les plus grossiers et les concrétions sur les mailles du tamis.

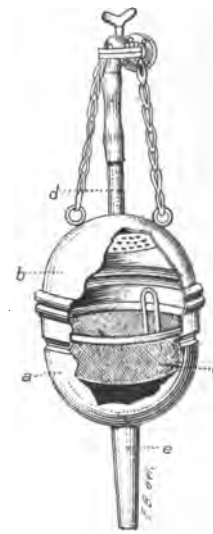


Fig. 15. — Tamis de Boas.

On peut opérer aussi bien de façon plus simple. On dépose les matières sur un rectangle de gaze. On relie les bords et on les serre par un fil en formant une sorte de bourse. Ménager au fil des boucles longues et de longs chefs pour défaire facilement le nœud. On pose le tout dans un verre à expérience ou un mortier sous un robinet. Au bout de quelque temps les matières recueillies ont déjà diminué de volume. Avec un pilon ou un agitateur on triture avec précaution, toujours sous le robinet, ce qui reste dans la gaze; quand l'eau de lavage ressort propre, on défait le nœud, on étale la gaze dans une

cuvette à photographie et on recherche du bout d'un agitateur les fragments durs qui peuvent être des calculs ; on les recueille et on les examine.

A. Calculs biliaires. — 1. *Calculs de cholestérine.* — Ce sont les plus fréquents des calculs biliaires chez l'homme. Ils sont très légers, flottent sur l'eau, sont assez peu colorés. S'ils sont de formation vésiculaire, ils sont souvent à facettes. A la coupe ils sont constitués, les uns de cristaux à direction radiaire (cholestérine pure), les autres en couches concentriques isolées par un sédiment léger de bilirubinate et de carbonate de chaux ; d'autres, surtout les calculs vésiculaires, ont une croûte stratifiée entourant un noyau plus clair contenant lui-même un fluide jaune et alcalin.

2. Les *calculs pigmentaires* sont plus petits et se présentent sous deux formes : les uns de consistance cireuse, à surface irrégulière, brun noir, les autres durs et secs, orangés ou brun noir à reflets métalliques, sans structure cristalline, lourds. Ils constituent le sable biliaire ; ils contiennent du bilirubinate et du carbonate de chaux accompagnés ou non de cholestérine.

B. Calculs pancréatiques. — Quand ils existent, ces calculs sont nombreux dans les selles. Ils sont de volume variable, d'un grain de sable à un petit pois, ils ont une surface rugueuse sans facettes, sont de forme généralement allongée et très durs. Ils sont composés de phosphate de chaux.

C. Concrétions intestinales. — 1. *Sable intestinal.* — Sa constatation est loin d'être rare. Il est composé de petits calculs de la grosseur d'un grain de mil ou plus petits encore, plus ou moins durs, de couleur variable, gris jaune et plus souvent brun rouge. Les petits calculs ressemblent beaucoup au sable biliaire et l'analyse chimique peut seule les différencier. Ils sont le plus souvent formés de phosphates magnésien et calcaire avec ou sans carbonate de chaux, associés très fréquemment à des cellules végétales (cellules pierreuses) de poire ou de pomme dont le microscope révèle la présence.

2. *Coprolithes.* — Ce sont des concrétions souvent très

volumineuses, très dures, constituées par une ou plusieurs scybales desséchées, infiltrées de chaux et de stercobiline ; en un mot, détritus alimentaires et composition du sable intestinal.

A l'examen on peut rencontrer des fibres ligneuses, des poils de végétaux, des cellules pierreuses, des œufs de parasites.

D. Pseudo-calculs. — On peut prendre pour du sable intestinal : les cellules pierreuses des fruits de rosacées (poires surtout), des amas de savons de chaux un peu durcis, après régime lacté, qui se trouvent dans des selles que le séjour dans l'urine effrite. Le malade présente ces grumeaux un peu durs comme des concrétions. Il suffit de les écraser entre lame et lamelle avec un peu d'acide sulfurique et l'on constate à la fois formation de cristaux de gypse et de gouttelettes d'acides gras.

Enfin les médicaments tels que le carbonate de chaux, le bismuth, la magnésie, le soufre, et maints comprimés difficilement solubles, arrivent à être évacués par les fèces en conglomérats qui en imposent pour des calculs.

Diagnostic chimique. — On chauffe le calcul : il fond et s'enflamme s'il est surtout composé de cholestérine, c'est donc un calcul biliaire.

Une pincée de calcul pulvérisé est mise à bouillir dans un tube à essai avec de l'acide acétique glacial pendant une demi-minute. S'il ne se dissout qu'imparfaitement : *sable intestinal.*

Si l'acide acétique se colore, on en prélève une partie à laquelle on ajoute une goutte de nitrite de soude à 1 p. 100. Il se produit une coloration immédiate verte, puis bleue, puis violette : il y a des pigments biliaires et il s'agit d'un *calcul biliaire.*

De l'acide acétique qui reste on prend une goutte qu'on met sur une lame. Après son évaporation, on voit à sec, avec objectif faible, des aiguilles longues entre-croisées de cholestérine : c'est un calcul de cholestérine.

Si l'on ne décèle que des traces de cholestérine, le calcul

n'est formé que de sels et de pigments : c'est un calcul pigmentaire.

Enfin on pourra apprécier la quantité de sels de chaux qu'il renferme en pratiquant sur la solution acétique la précipitation des terres par un peu d'une solution d'oxalate d'ammoniaque, et sa teneur en phosphate par la réaction à l'urane.

On peut différencier le sable biliaire du sable intestinal par la réaction de leurs pigments ; il suffit de faire dissoudre un peu de sable à expertiser dans de l'acide acétique bouillant pendant une minute. Si le liquide se colore, c'est qu'il y a des pigments. On fait bouillir un échantillon de cette solution avec quelques gouttes d'eau oxygénée, elle deviendra verte en cas de bilirubine et on a alors affaire à du *sable biliaire*. Si le liquide reste brun, il s'agit de stercobiline et le *sable* est d'origine *intestinale*.

Les calculs biliaires font le diagnostic de la lithiase vésiculaire.

Les calculs pancréatiques permettent souvent d'attribuer à une colique pancréatique des crises douloureuses d'origine inconnue.

Le sable intestinal se rencontre souvent dans les colites muco-membraneuses sans être un signe de gravité et sans qu'on sache exactement pourquoi il se forme.

Les coprolithes doivent être connus pour les différencier des autres calculs.

VI. — DOSAGES CHIMIQUES

Un certain nombre d'éléments sont facilement dosables dans les fèces, mais non pas tous. Ici encore, nous ferons un choix et n'indiquerons que les méthodes faciles, et dont les résultats ont acquis une signification clinique précise.

Comme prélude aux dosages cliniques, nous indiquerons la détermination du poids sec, puis le dosage des acides gras volatils, celui de l'azote total, de l'ammoniaque, des graisses et des pigments biliaires.

1° *POIDS SEC*

Il s'agit de déterminer la teneur en eau de l'unité de poids des matières, ou encore la quantité de matières sèches contenues dans 100 grammes de selles.

Dans un verre de montre large et taré (tare T) on dispose en couche mince un peu des matières dont le poids sec est à évaluer, de telle sorte qu'il y en ait à peu près 2 grammes. On pèse l'ensemble (P) au milligramme près. On place quelques heures dans l'étuve à dessiccation à la température de 70° à 100°, puis quelques heures dans la cloche à acide sulfurique. On pèse et on obtient P'. Le poids pour 100 est obtenu par le calcul suivant :

$$\frac{P' - T \times 100}{P - T}.$$

Valeur séméiologique. — Le poids sec mesure par des chiffres le degré plus ou moins grand de dureté ou de fluidité des selles. A 25 p. 100, les selles sont constituées de scybales dures. A 18 p. 100, elles sont en boudin moulé. A 15 p. 100, elles se déforment et sont pâteuses. A 12 p. 100, elles sont déjà liquides. Les selles dites aqueuses ont encore 8 p. 100 de poids sec.

L'*eau des fèces* est presque toujours de provenance intestinale ; il faut une traversée extrêmement rapide du tube digestif (trois ou quatre heures) pour que soit évacuée l'eau ingérée en boisson. Les selles liquides sont donc dues soit à une évacuation prématurée d'un contenu intestinal dont les sécrétions digestives n'ont pas été résorbées encore, soit à du liquide exsudé par la muqueuse irritée, ou transsudés à la suite d'un trouble circulatoire.

Certains éléments étrangers à l'alimentation normale sont capables de modifier profondément le poids sec. Tels sont les sels insolubles (bismuth), les huiles indigestibles (huile de paraffine) pris comme médicaments.

Le chiffre le plus haut que nous ayons obtenu est de 38,9 p. 100 (billes dures contenant du carbonate de bismuth).

2° *ACIDES GRAS VOLATILS*

Les acides volatils de la série grasse sont le plus souvent formés dans les selles par les fermentations hydrocarbonées.

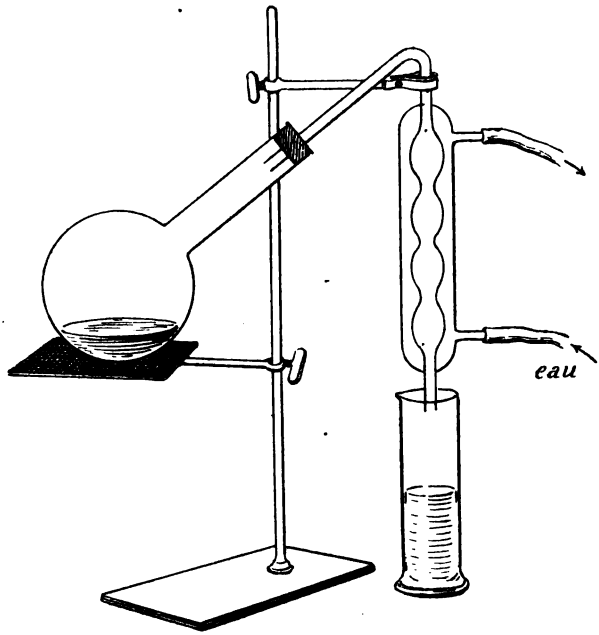


Fig. 16. — Appareil pour distillation des acides gras volatils.

Une petite partie provient de la fermentation des graisses ; une plus petite encore des putréfactions protéiques.

On les mesure en dosant l'acidité du produit de distillation d'une quantité de fèces donnée.

Technique. — Nous suivons, en le modifiant un peu, le procédé décrit par H. Labbé et P. Larue.

On pèse dans un mortier 10 grammes de la selle examinée, on triture avec le plus grand soin, avec environ 50 centimètres cubes

d'eau ajoutée progressivement ; on verse la dilution obtenue dans une éprouvette graduée à 100 centimètres cubes. Avec un peu d'eau encore, on dilue ce qui reste sur le mortier et le pilon, on verse à nouveau dans l'éprouvette. Ajouter alors 2 centimètres cubes d'acide phosphorique et compléter avec de l'eau à 100 centimètres cubes.

On verse le tout dans un ballon ou un flacon d'Erlenmeyer de 350 centimètres cubes communiquant par un tube de verre large avec un réfrigérant (fig. 16). On porte doucement à l'ébullition, en présence d'un fragment de paraffine destiné à empêcher la formation de mousse et on recueille le liquide distillé. On arrête la distillation de façon à obtenir 66 centimètres cubes (il faut régler le chauffage pour que ce résultat soit atteint en vingt minutes environ). Ce liquide est alors titré à la solution décinormale de soude, avec phénolphtaléine comme indicateur.

Nous traduisons le résultat obtenu en indiquant simplement le nombre de centimètres cubes de solution normale utilisés.

Le volume des solutions normales est une mesure très générale, plus aisée à comprendre, et à traduire, que la transformation en grammes d'un acide choisi arbitrairement.

En réalité, ce sont les acides acétique et butyrique qui dominent dans le mélange que contiennent les fèces.

L'acide lactique et l'acide succinique ne sont pas dosés par ce procédé, car ils ne sont pas volatils. Mais ils sont généralement peu abondants, et sont transformés très vite par action microbienne en acides volatils.

Valeur séméiologique. — Nous avons constaté avec J. Ch. Roux que des selles normales, quelle que soit leur consistance, à condition qu'elles ne soient ni fluides ni dures, donnaient avec cette méthode des chiffres sensiblement égaux, c'est-à-dire de $7^{cc},5$ à $8^{cc},5$ de solution décinormale. Un excès de fermentations hydrocarbonées (selles fermentatives) fournit de 13 à 17 et 18 centimètres cubes. Certaines selles, où les putréfactions voilent, par leur alcalinité, l'acidité des fermentations à la réaction au tournesol, donnent souvent des chiffres élevés décelant des processus de fermentations qu'on n'aurait pu soupçonner.

D'ailleurs les selles acides au tournesol ne doivent pas

toujours avoir des chiffres élevés d'acides gras volatils : certaines, au contraire, en possèdent un taux très bas. Dans ces cas toute l'acidité formée par la fermentation est libre, et n'est pas neutralisée par les terres alcalines ou l'ammoniaque. Le contenu intestinal manque donc alors soit d'ammoniaque, toujours formée par les putréfactions, soit de la sécrétion normale de la chaux et de la magnésie par la muqueuse. Il est également possible que, dans ce cas, une acidité trop élevée du sang soustraie l'ammoniaque au fur et à mesure de sa formation dans le milieu intestinal, et que ce soit également pour cette raison que la chaux, nécessaire pour la neutralisation du sang, n'y soit pas sécrétée.

Enfin, dans certaines selles, moulées ou pâteuses, qui semblent normales ou à peu près normales par ailleurs, on est surpris de constater un abaissement inattendu du taux des acides gras volatils. Nous pensons que, dans ces cas, le contenu intestinal n'a jamais été le siège des fermentations hydrocarbonées, qui sont normales à partir du cæcum, et que des putréfactions prématurées les ont empêchées de se produire. Ce serait donc là un signe de putréfactions dans la région iléo-cæcale.

Dans les selles graisseuses une partie des acides gras volatils est due à la décomposition des graisses elles-mêmes, et il ne faut pas, en ce cas, attribuer ces acides aux fermentations hydrocarbonées, sous peine d'erreur possible. D'ailleurs le taux d'acidité volatile est très souvent abaissé dans ce cas.

Les selles dures donnent toujours un chiffre très bas. Fait intéressant et que leur pathogénie faisait prévoir, les selles pâteuses ou liquides de fausses diarrhées, qu'on peut considérer comme des dilutions de matières par une sécrétion abondante de la fin du côlon, donnent également des chiffres très bas : de 2 à 5 centimètres cubes. Ces selles ont d'ailleurs d'autres caractères coprologiques qui seront énumérés plus loin.

Les selles de régime lacté, chez l'adulte, donnent un taux variable d'acidité volatile (4 à 12 centimètres cubes) ce qui

se comprend, car les hydrocarbones du lait (lactose) sont ou très vite digérés sans donner lieu à la fermentation cæcale, ou mal dédoublées par les sucs digestifs, offrant ainsi un milieu très favorable aux fermentations.

L'acidité volatile semble être à la fois nécessaire à un bon fonctionnement de l'intestin (excitation du péristaltisme), et le résultat de fonctions normales.

En tout cas nous venons de voir que les selles normales en contiennent et qu'un déficit ou un excès sont l'indice de trouble de la digestion intestinale.

Czerny et Keller considèrent que les selles des nourrissons doivent en contenir un certain pourcentage au-dessous duquel on observe soit des troubles de nutrition, soit des troubles de digestion.

3° *MESURE DE LA STERCOBILINE*

Les pigments biliaires se retrouvent normalement dans les selles à l'état de stercobiline. Nous avons vu comment on reconnaît le pigment dans les selles. Il peut être utile de le doser : 1° pour renseigner sur les progrès de la perméabilité des conduits biliaires ; 2° pour étudier les fonctions de la cellule hépatique ; 3° pour distinguer les ictères hémolytiques des ictères par rétention ; 4° pour suivre les phénomènes hémolytiques soit dans les fièvres paludéennes, soit dans les anémies.

Les procédés proposés pour ce dosage sont assez longs ; le meilleur est celui de Gilbert et Descomps basé sur l'extraction des pigments par l'alcool amylique, et la recherche de la limite de fluorescence.

Nous avons réalisé une technique plus simple de mesure approximative et donnant des résultats suffisamment exacts pour la clinique. On ajoute à 40 centimètres cubes d'une dilution fécale à 10 p. 100, 5 centimètres cubes de solution de sublimé saturée à froid. La réaction rouge bien connue s'opère et est complète au bout de quatre heures, à froid, au bout d'une heure à 40° ou 50°. A ce moment, on ajoute, en

mélangeant aussitôt, 2 centimètres cubes environ d'ammoniaque, si le liquide est encore tiède, et 5 centimètres cubes s'il est froid. Il se produit un précipité. On laisse déposer pendant quelques minutes après avoir complété à 50 centimètres cubes. Le contact avec le sublimé peut être prolongé sans inconvénient et on peut surseoir sans danger à la filtration, après l'adjonction d'ammoniaque : la coloration obtenue sera la même. On filtre, et on obtient un liquide transparent, rouge, utilisable pour la colorimétrie.

On compare avec une solution étalon choisie arbitrairement, mais se rapprochant de la teneur normale en stercobiline d'une selle moulée.

Chlorure de cobalt.....		10 grammes.
Bichromate de potasse à 1 p. 100.....		5 cent. cubes.
Eau.....	Q. S. pour	100 cent. cubes.

Dans l'un des godets du colorimètre de Dubosq, on place la solution étalon, et dans l'autre la solution de stercobilinate de mercure. On cherche à obtenir l'égalité de teintes, et on lit la hauteur respective des godets. Soit H une hauteur du liquide étalon à laquelle correspond la hauteur h de la solution de stercobiline. Nous proposons d'établir la formule suivante :

$$\frac{H \times 10}{h}.$$

Le chiffre obtenu ne représente qu'un indice, un coefficient, qui permettra uniquement de comparer entre elles des selles différentes au point de vue de leur teneur en stercobiline. L'égalité de teinte, c'est-à-dire ce que nous admettons provisoirement pour la normale, donne le chiffre 10, pour 10 grammes de matières.

Nous préférons faire choix d'un étalon arbitraire plutôt que de comparer la teneur des selles en pigments à celle d'une solution à titre connu d'urobiline, ce dernier produit n'ayant pas jusqu'à présent été obtenu pur.

Dans un cas d'ictère hémolytique, suivi pendant vingt

jours, les taux de stercobiline éliminée étaient en moyenne de 50, ayant atteint, un seul jour, celui de 240.

Pour étudier ainsi avec exactitude l'intensité d'une élimination biliaire, il serait nécessaire de multiplier le rapport $\frac{H}{h}$ non plus par le coefficient 10 qui ne fournit que le taux de stercobiline contenu dans 10 grammes de fèces, mais par le poids même des selles éliminées en vingt-quatre heures. Par exemple, le rapport $\frac{H}{h}$ étant égal à 1,2, le poids des matières étant de 130 grammes, on aurait une valeur totale de 156. Dans le cas d'ictère hémolytique que nous avions étudié, nous avions ainsi des valeurs de 1 040, 1 300 et 2 420, dans un jour de crise.

La stercobiline des selles répond bien à la bilirubine déversée dans l'intestin. Les pigments biliaires ne sont en effet résorbés dans le tractus intestinal que dans d'infimes proportions.

4° *DOSAGE DE L'AMMONIAQUE*

L'ammoniaque est un des produits ultimes des putréfactions albuminoïdes. L'intérêt de son dosage dans les matières est évident ; il pourrait renseigner sur l'intensité des décompositions des substances azotées, comme le dosage des acides gras volatils indique l'intensité des fermentations hydrocarbonées.

Jusqu'à présent ces dosages compliqués n'étaient pratiqués qu'exceptionnellement. Pour les faire entrer dans la clinique courante il eût fallu une méthode simple et rapide.

Voici celle que nous employons. L'ébullition d'un liquide ammoniacal avec de la magnésie hydratée laisse passer dans le distillat toute l'ammoniaque contenue (1). D'autre part,

(1) Avec ce procédé il se dégage de l'ammoniaque fournie aux dépens d'acides aminés, en petite quantité. Cela ne constitue pas un inconvénient, étant donné le but clinique poursuivi.

L'ammoniaque et ces acides aminés sont, au même titre, et presque à la même étape, des produits de putréfaction.

l'ammoniaque distillée passe tout entière dans le premier dixième distillé.

On verse 50 grammes de la dilution fécale à 10 p. 100 dans un flacon d'Erlenmeyer de 350 centimètres cubes. On distille en présence d'une cuillère à café de magnésie hydratée, et d'un pois de paraffine, pour empêcher la formation de mousse. On recueille 15 centimètres cubes de dis-

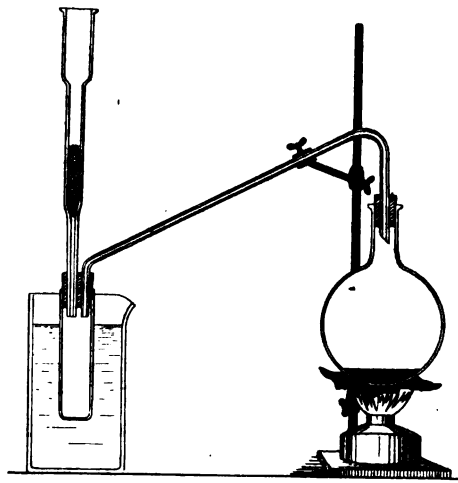


Fig. 17. — Appareil de distillation pour micro-dosage d'ammoniaque.

tillat dans un excès connu d'acide décinormal et on dose à la soude décinormale, avec de la résazurine comme indicateur, l'excès d'acide non combiné et on a par différence un volume qui multiplie par 2 indique le nombre de centimètres cubes d'ammoniaque $\frac{N}{10}$ contenus dans 10 grammes de selles. L'opération totale dure de quinze à vingt minutes.

On peut l'abréger encore sans nuire à son exactitude de la façon suivante : 5 centimètres cubes de la dilution fécale, soigneusement mélangée, sont versés dans un ballon de 100 centimètres cubes ; on ajoute une pincée de magnésie, on distille 1 à 2 centimètres cubes grâce au dispositif ci-dessus (fig. 17) :

La vapeur d'eau chargée d'ammoniaque se condense dans le tube intermédiaire et dans le récipient plongeant dans l'eau froide. Celui-ci est fermé par un bouchon muni d'un tube de dégagement. Ce tube possède en son milieu une dilatation remplie de billes de verre. Avant de chauffer, on laisse tomber dans ce tube quelques gouttes d'acide chlorhydrique à 10 p. 100 qui mouille les billes de verre et arrête sûrement les vapeurs ammoniacales qui n'auraient pas été condensées. On lave ce tube à la fin de la distillation.

Cet appareil, muni d'une lampe à alcool qui assure un chauffage réduit, ne nécessite pas de réfrigérant à eau, et peut être utilisé partout.

On verse le distillat dans un matras jaugé de 50 centimètres cubes en y joignant les eaux de lavage du tube qui le renferme et celles du tube ascendant. On ajoute 5 centimètres cubes du réactif de Nessler, et on complète à l'eau distillée à 50 centimètres cubes. Le liquide jaune ou orangé obtenu est comparé au colorimètre de Dubosq à une solution centinormale de sulfate d'ammoniaque diluée et traitée de la même façon par le réactif de Nessler, et examiné à une épaisseur de 25 millimètres.

L'opération totale dure cinq à sept minutes.

La solution centinormale de sulfate d'ammoniaque se prépare ainsi :

Sulfate d'ammoniaque pur desséché.. 0 gr. 661
Eau..... Q. S. pour 1 000 cent. cubes.

On met 2 centimètres cubes de cette solution dans un matras jaugé à 50 centimètres cubes. On remplit à moitié avec de l'eau distillée. On met le réactif de Nessler, et on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. Soient x le nombre inconnu de centimètres cubes de solution centinormale contenue dans 5 centimètres cubes de dilution fécale ou 0,50 de fèces, H la hauteur du colorimètre pour la liqueur étalon, H′ celle de la liqueur contenant le distillat, on a :

$$x = \frac{H}{H'}.$$

Il suffit de multiplier le quotient par 4 pour obtenir le nombre de centimètres cubes de solution décinormale contenus dans 10 grammes de selles.

Résultats obtenus et valeur séméiologique des dosages d'ammoniaque. — H. Fischer pratiqua des dosages d'ammoniaque dans 12 selles par une méthode précise d'extraction de l'ammoniaque par un barbotage d'air passant 40 minutes dans une solution fécale, puis dans un tube de Péligot où l'ammoniaque entraînée est arrêtée par de l'acide sulfurique. Pour 10 grammes de selles fraîches, il trouva des chiffres oscillant entre 1cc,63 et 10 centimètres cubes.

Rosell employa la même méthode sur soixante selles, et arriva également à cette conclusion que l'ammoniaque fécale augmente en cas de putréfaction et diminue en cas de fermentation.

Nous l'avons mesurée avec notre procédé sur environ deux cents selles, et cette recherche est entrée actuellement dans notre pratique courante. Avec J.-C. Roux, nous estimons que le taux moyen oscille autour de 4 centimètres cubes de solution normale d'ammoniaque pour 10 grammes de matières. Nous avons rencontré très fréquemment des valeurs de 10 centimètres cubes et plus, et des valeurs inférieures de 1 centimètre cube, à « traces indosables ». L'expérience clinique et les autres éléments de l'analyse coprologique montrent que, avec des selles n'ayant pas été au contact de l'urine, les chiffres élevés comportent toujours une exagération de putréfaction, et les chiffres bas une diminution de ce processus. Les selles du grêle, une partie des selles de fermentation, le contenu normal du cæcum n'en contiennent que des traces.

Par contre, les chiffres moyens semblent devoir être interprétés avec plus de prudence. Le taux de l'ammoniaque fécale comprend en effet l'ammoniaque libre et combinée. Libre, ce gaz est très facilement résorbé par la muqueuse ; combiné, il l'est moins, ou pas du tout (phosphate ammoniaco-magnésien). Les combinaisons et déplacements réciproques que peut subir ce corps, soit par la formation d'acides,

soit par la sécrétion de bases dans le côlon, sont très complexes et suffisent, étant donnée une masse déterminée d'ammoniaque formée, soit à la retenir dans les fèces, soit à favoriser sa résorption. Il faut, en tout cas, toujours considérer le chiffre trouvé comme un minimum vis-à-vis de la quantité d'ammoniaque qui a pu être libérée par les putréfactions.

Si le dosage de l'ammoniaque peut servir d'indice de putréfaction, et si les putréfactions se produisent le plus souvent aux dépens des sécrétions de la muqueuse irritée, il ne faut pas en conclure que l'exsudation colique se traduira toujours par une élévation du taux de l'ammoniaque fécale. En effet, très souvent dans les diarrhées, vraies ou fausses, les protéiques évacués n'ont pas encore eu le temps de se désintégrer jusqu'au stade NH^3. L'élévation du taux de NH^3 suppose donc une prolongation suffisante de l'attaque microbienne et par conséquent du séjour colique.

5° *DOSAGE DES ALBUMINOIDES COMPLEXES*

Il serait d'un intérêt de premier ordre de mesurer les substances albuminoïdes dissoutes dans les selles, et qui sont de provenance intestinale, c'est-à-dire le mucus, les nucléo-albumines, l'albumine vraie. Si même il était impossible de distinguer ces trois sortes, leur dosage global rendrait de grands services. Or, on ne connaît pas à l'heure actuelle de procédé pratique pour le réaliser.

Aussi est-ce un chapitre en blanc que nous ouvrons là pour bien montrer la lacune très grave qui existe dans l'analyse chimique des selles et surtout pour en spécifier l'importance.

Le dosage des acides gras volatils et de l'ammoniaque nous a appris que si les substances putrescibles sont nécessaires à toute putréfaction, la putréfaction n'est pas d'autant plus intense qu'il y a plus de substances putrescibles. Il faut qu'elles séjournent un temps suffisamment long dans le côlon. Or l'abondance des substances albuminoïdes est grande dans les colites, elle accompagne l'exsudation aqueuse qui constitue

la fluidité des diarrhées. Or ce serait ce dosage qui constituerait justement la mesure de la colite exsudative.

Nous n'avons actuellement qu'un moyen pratique de mesurer l'abondance de ces albuminoïdes, c'est de doser l'azote total, qui englobe en même temps les acides aminés, l'ammoniaque, les pigments biliaires et surtout les microbes, etc., c'est-à-dire trop d'éléments de signification diverse.

Il semble, au premier abord, qu'il suffise de filtrer une dilution fécale et de doser dans le filtrat les albuminoïdes solubles.

De multiples essais ont été faits dans ce sens, et infructueux. Nous avons essayé toutes les méthodes de filtration : sur papier avec le vide, sur bourre d'amiante avec le vide, après mélange à des poudres inertes, après collage, par des précipités produits au sein même de la dilution par des corps ne précipitant pas les albumines. Nous nous sommes aperçus, avec F. Nepveux, que les albumines, même ajoutées à la dilution fécale, étaient fortement adsorbées, soit par les filtres, soit par les poudres, soit par les précipités, soit même par les microbes fécaux, et que les conditions mêmes qui empêchent le passage des microbes dans le filtrat provoquent la rétention d'une grande partie, et quelquefois de la totalité des albuminoïdes contenus.

6° *MESURE DE L'INDICE D'OXYDABILITÉ*

La quantité des substances réductrices contenues dans les fèces pourrait servir de mesure indirecte à l'activité des microbes anaérobies dans l'intestin. Il est possible d'apprécier cette quantité en déterminant la quantité d'oxygène qu'emprunte au permanganate en un temps donné, en milieu acide et à froid, un poids connu de matières (H. Labbé, Goiffon et Nepveux, L'indice d'oxydabilité comme test de putréfaction des matières fécales. *C. R. Biologie*, n° 20, 1920). Cette méthode, s'inspirant du test classique d'épuration des eaux résiduaires de Kubel-Tiemann, se réalise de la façon suivante:

On prépare : 1° une dilution de fèces à 10 p. 100 ; 2° une

solution titrée de permanganate de potassium à 0gr,395 par litre ; 3° une solution titrée d'hyposulfite de soude à 7 gr. p. 1 000 environ, et ajustée sur la précédente, de telle sorte que 1 centimètre cube de solution d'hyposulfite réponde exactement à 2 centimètres cubes de la solution de permanganate ; 4° les solutions : *a*) empois d'amidon ; *b*) acide sulfurique à 1/5 en volume ; *c*) solution récente d'iodure de potassium à 10 p. 100.

Technique : 1 centimètre cube de la dilution fécale sédimentée pendant une demi-heure (il n'est pas nécessaire de centrifuger) est prélevé en surface (à la pipette de Levaditi de 2 centimètres cubes) et dilué dans 50 centimètres cubes d'eau distillée pure. On ajoute 5 centimètres cubes de la solution d'acide sulfurique et 20 centimètres cubes de la solution de permanganate. On agite et on attend exactement trois minutes. Au bout de ce temps, le liquide doit encore être teinté nettement par le permanganate. On ajoute alors au mélange 2 centimètres cubes environ de la solution d'iodure ; la teinte rouge disparaît pour faire place à la coloration jaune de l'iode mis en liberté. On dose immédiatement à l'hyposulfite en laissant tomber la liqueur titrée jusqu'à disparition de la teinte acajou de l'iode et ajoutant de l'empois d'amidon pour terminer le dosage.

On note le nombre N de centimètres cubes écoulés. Soit : $20 - (N \times 2) = V$, le volume de solution de permanganate réduit dans l'épreuve. Sachant que 1 centimètre cube de cette solution de permanganate cède 0mgr,1 d'oxygène en se réduisant, on pourra immédiatement calculer la quantité d'oxygène absorbé par les substances réductrices des selles. On a, pour 1 gramme de matières : Poids d'oxygène consommé : $V \times 0^{gr},001 = P$ (exprimés en milligrammes d'oxygène) ; c'est ce chiffre que nous appelons « indice d'oxydabilité ».

Plusieurs substances peuvent contribuer à augmenter cet indice ; les substances réduites par la vie microbienne sont les principales, puis viennent différentes catégories d'albuminoïdes. Les selles normales, avec régime mixte, fournissent

des indices voisins de 6 milligrammes d'oxygène. Les selles correspondant à des processus de putréfaction donnent des chiffres plus élevés, nettement anormaux, à partir de 10. Nous avons parfois constaté des indices de 20 milligrammes.

Par contre, les selles de fermentations hydrocarbonées se caractérisant par un dégagement gazeux abondant, la richesse de leur flore à granulose, et une teneur élevée en acides gras volatils, n'ont fourni que des indices abaissés, variant de 1 à 3. Les selles d'évacuation rapide, présentant les syndromes du cæcum et surtout de l'iléon, ne donnent que des chiffres très bas.

L'indice d'oxydabilité s'élève en général en même temps que le taux de l'ammoniaque, mais ces deux indices de putréfaction sont quelquefois dissociés, et dans les deux sens, sans que nous ayons pu jusqu'à présent en connaître la raison.

Quoi qu'il en soit, l'indice d'oxydabilité fournit dès maintenant des résultats dont on ne peut plus se passer en clinique coprologique.

7° *DOSAGE DES GRAISSES*

Nous n'étudions ici que les graisses à point de fusion élevé sans tenir compte des acides gras volatils, qui sont des acides de fermentation. Nous ne nous occuperons ici que des éthers glycériques, oléiques, palmitiques et stéariques de la glycérine, c'est-à-dire des résidus des graisses alimentaires.

Ces graisses sont dédoublées par le suc pancréatique en acides gras et glycérine : la glycérine est résorbée presque immédiatement, les acides gras sont résorbés plus lentement, grâce aux acides biliaires, ou bien ils s'unissent aux bases qui se trouvent dans l'intestin pour former des savons, dont certains sont insolubles, notamment ceux de chaux et de magnésie.

En dehors de ces graisses non résorbables, on trouve dans l'intestin des corps tels que les lipoïdes, la cholestérine et la lécithine, la chlorophylle, dont une grande partie n'est ni transformable, ni résorbable.

Selon l'état de la digestion, on trouve dans les selles des graisses neutres, des graisses acides et des savons, ainsi que des corps gras non saponifiables.

Il est admis que l'insuffisance pancréatique provoque l'émission dans les selles d'une grande quantité de graisses neutres, que l'insuffisance biliaire amène l'évacuation d'un excès d'acides gras et que l'abondance de l'élimination des terres augmente la quantité de savons dans les selles. Il résulte de ce fait que l'analyse des graisses dans les selles a la plus grande importance diagnostique : soit qu'on envisage la totalité des graisses perdues par rapport à la totalité des graisses ingérées, soit qu'on envisage une analyse qualitative des différentes sortes de graisses éliminées dans les selles et que, de leur rapport réciproque, on tire des indications cliniques.

L'étude de la digestion intestinale des graisses comporte deux points de vue. Tout d'abord il s'agit de déterminer, connaissant la quantité de graisses ingérées, combien de graisses ont été utilisées, et combien ont été rejetées dans les selles. C'est le bilan d'utilisation.

Ensuite, on peut se demander de quoi sont composées les graisses alimentaires éliminées ; combien 100 grammes de matières comprennent de graisses neutres, d'acides gras et de savons.

Pour connaître le bilan d'utilisation, il est nécessaire, préalablement à toute analyse :

1° De savoir combien il a été ingéré de graisses ;

2° De retrouver la totalité des fèces répondant à l'alimentation dont le contenu en graisses a été mesuré.

Il faut donc : 1° instituer un repas ou un régime d'épreuve dont la teneur en graisses soit connue ; 2° délimiter ce régime par un artifice pour isoler les matières correspondantes.

A. — Régimes d'épreuve.

Repas de Gaultier.

Pain	100	grammes.
Viande de bœuf	60	—
Beurre	30	—
Lait	500	—
Pommes de terre	200	—

La viande doit être préparée sur le gril et saignante.

Les pommes de terre sont cuites à l'eau, écrasées en purée, et accommodées au beurre et au lait. Le reste du lait sert de boisson.

Le malade, au lait depuis deux jours, prend ce repas le matin du troisième jour, en même temps que trois cachets de poudre de charbon ou de carmin, l'un au commencement, l'autre au milieu du repas, le troisième à la fin. Il laisse ensuite un intervalle de huit heures entre ce repas et le suivant.

On doit recueillir et isoler toutes les selles colorées, les peser, avant d'en soumettre une partie à l'analyse.

La quantité de graisse ingérée dans ce repas est de 47 grammes environ.

Une première cause d'erreur est difficile à éviter ici. Les poudres colorantes employées pour délimiter les selles correspondantes à un repas donné se mélangent dans l'intestin avec le bol provenant des repas précédents et suivants. Il est parfois fort difficile de faire une séparation répondant à la réalité, et le plus souvent on n'arrive qu'à une approximation assez arbitraire, surtout si les selles ne sont pas moulées. Les recherches d'utilisation faites sur une selle colorée, provenant d'un unique repas d'épeuve, peuvent être de ce fait entachées de grosses erreurs.

Le repas de Gaultier se prête cependant très bien à l'étude qualitative des graisses, dès qu'il ne s'agit que de savoir le pourcentage des graisses éliminées en graisses neutres, acides gras et savons. Il suffit de prélever un échantillon dans la partie la plus colorée.

Pour réduire les incertitudes causées par la diffusion des poudres colorantes, il est nécessaire de ne pas se contenter d'un seul *repas*, mais d'un *régime* continué pendant trois jours.

Régime d'épreuve. — Nous avons donné, page 29, un régime inspiré de celui de A. Schmidt. Il suffit: 1° de demander au malade de peser exactement la quantité des aliments utilisés et 2° de calculer la graisse qu'ils contiennent. Il serait bon, pour plus d'exactitude, de prélever un échantillon du lait ingéré pour y pratiquer un dosage de graisses.

Pour opérer ces calculs, il suffit de savoir que 100 grammes de viande maigre contiennent 4 grammes de graisses, que 100 grammes de lait en contiennent en moyenne $3^{gr},5$; qu'il y en a 5 grammes dans un œuf, 84 dans 100 grammes de beurre, $0^{gr},25$ dans 100 grammes de pain; on arrivera approximativement au total de 100 grammes à 120 grammes de graisses par jour.

Ce régime est continué trois jours ; la veille, le malade ingère deux cachets de 50 centigrammes de charbon au repas du soir. Il en reprend deux autres au petit déjeuner qui suit le dernier jour de régime. Toutes les selles sont recueillies, jusqu'à ce qu'on retrouve la totalité des matières comprises entre les parties colorées, *qui sont laissées de côté.*

Régime d'épreuve de M. et H. Labbé. — Ce régime, dont les éléments sont exactement dosés, est peut-être plus varié; mais plus complexe que le précédent ; il est également adapté à l'épreuve d'utilisation des albuminoïdes et des hydrates de carbone, voire de certains sels.

PETIT DÉJEUNER DU MATIN. — Il se compose de pain et de beurre, avec soit du chocolat au lait, soit du café au lait.

Pain.....	70 grammes.
Beurre.....	16 —

1° *Recette du chocolat.* — Faire fondre 31 grammes de chocolat dans un peu d'eau, évaporer jusqu'à consistance de pâte, ajouter 130 grammes de lait et faire bouillir ;

2° *Recette du café au lait.* — Moudre 8 grammes de café torréfié,

faire passer de l'eau sur ce café dans un filtre, ajouter 200 grammes de lait, sucrer avec 15 grammes de sucre.

Déjeuner du midi. — Il se compose de pain, un plat de viande, un plat de légumes, confitures, desserts. Comme boisson, de l'eau ou bien de l'eau additionnée de 10 centilitres de vin rouge ou blanc.

1° *Pain.* — 100 grammes ;

2° *Plat de viande.* — Il se compose de 80 grammes (pesés crus) de bifteck ou rôti de bœuf maigre, additionnés de 10 grammes de beurre ; ou bien de 100 grammes (pesés crus) de veau maigre cuit avec 10 grammes de beurre ;

3° *Légumes.* — Le plat de légumes se compose soit de pommes de terre crues (150 grammes) qu'on cuit à l'eau et assaisonne avec 15 grammes de beurre, soit du riz cru et sec (50 grammes) qu'on cuit à l'eau et assaisonne avec 10 grammes de beurre.

4° *Confitures.* — 25 grammes de gelée ou d'une marmelade, au choix ;

5° *Fruits.* — En été, fruits frais :

a. 50 grammes de pommes ou poires (pesées après pelage) ;

b. Ou 50 grammes de grains de raisin sans branches.

En hiver, fruits secs :

a. 30 grammes de figues sèches (déchets non comptés) ;

b. Ou 35 grammes de grains de raisin secs (sans branches) ;

6° *Boisson.* — Eau pure, 50 centilitres, ou 40 centilitres d'eau additionnée de vin rouge.

Diner. — Il se compose de : pain, potage, un plat de viande, un plat de légumes, un entremets, un peu de fruits frais ou secs.

1° *Pain.* — 75 grammes ;

2° *Potage.* — 25 centilitres de bouillon de viande (dégraissé) ;

3° *Plat de viande.* — Il se compose de 80 grammes (pesés crus) de viande de mouton, sans déchets, ou de poulet désossé, le mouton est servi rôti dans son jus ;

4° *Légumes.* — Soit : nouilles ou macaroni, 30 grammes, assaisonnés, après cuisson et égouttage, avec 15 grammes de beurre ;

Soit : lentilles, 30 grammes, assaisonnées avec 15 grammes de beurre après cuisson ;

5° *Entremets.* — 50 grammes d'un entremets dans la composition duquel on fait entrer les matières suivantes :

Lait	150	grammes.
Farine de riz	10	—
Sucre	35	—
Œuf complet	40	—
Beurre	5	—

6° *Desserts.* — Raisin sec : 20 grammes, ou pommes, ou poires, 50 grammes ;

7° *Boisson.* — Même quantité qu'au repas de midi.

Assaisonnement de sel marin. — Faire cuire tous les aliments ci-dessus sans sel. Peser à l'avance 10 grammes de sel, pour toute la journée, qui seront répartis dans les aliments au gré du malade, mais qui devront être employés entièrement.

LE RÉGIME APPORTE :

Albumine	77 grammes.
Azote	12gr,30
Graisse	60 grammes.
Matières hydrocarbonées	272gr,5
Acide phosphorique	2gr,47
Chlorure de sodium	11gr,82

Les matières correspondant au régime d'épreuve sont rassemblées, pesées, puis triturées dans un mortier, au besoin avec une petite quantité d'eau connue. Une partie de ce mélange homogène est prélevée pour l'analyse (25 à 30 grammes environ).

B. — DOSAGE DES GRAISSES TOTALES.

De nombreuses méthodes ont été proposées pour doser la totalité des graisses contenues dans les selles. Nous n'en retiendrons que deux.

I. EXTRACTION PAR L'ÉTHER. — Une portion de selles mesurée est séchée, puis traitée par l'alcool chlorhydrique, desséchée à nouveau et traitée à l'appareil Soxhlet, pendant un ou deux jours.

On évapore l'éther, et on pèse les graisses résiduelles desséchées.

Plus simplement, on prend 10 centimètres cubes de selles fraîches, on les dilue dans 300 centimètres cubes d'eau contenant 10 grammes de lessive de potasse. On chauffe le tout au bain-marie. La masse devient alors transparente; au bout de dix minutes, on ajoute 100 centimètres cubes d'alcool à 95°, on porte à l'ébullition pendant vingt minutes dans un

ballon surmonté d'un entonnoir. Puis, sous le contrôle de la teinture de tournesol, on acidifie avec de l'acide chlorhydrique concentré, on filtre, on lave le filtre à l'alcool. On évapore l'alcool au bain-marie, on reprend le résidu avec un peu d'éther, on filtre, on évapore à nouveau et on pèse le résidu qui est constitué par les graisses à l'état d'acides gras.

II. Méthode de Denigès. — Une méthode plus simple et aussi exacte est celle qu'indique Denigès, et que nous utilisons ainsi : 25 grammes (1) de selles non desséchées sont introduits dans un récipient de porcelaine de 500 centimètres cubes, avec 50 centimètres cubes d'acide azotique à 40° B. environ et 20 centimètres cubes de permanganate de potasse en solution saturée; on chauffe au brûleur de Bunsen pendant un temps qui varie d'un quart d'heure à une demi-heure. La mousse du début fait place à une ébullition tranquille. On ajoute 50 centimètres cubes d'eau distillée, on ramène le mélange à une douce ébullition pendant dix minutes. Quand les graisses sont solidifiées, décanter le liquide dans un entonnoir sur un petit tampon de laine de verre; après lavage à l'eau froide, on dissout les graisses dans l'éther, on dessèche, on obtient ainsi la totalité des corps gras contenue dans les fèces.

C. — Dosage total et différentiel des graisses.

Méthode de H. Labbé (2). — « 50 grammes environ de matières fécales fraîches sont desséchés au bain-marie dans une capsule de porcelaine, en ayant soin de renouveler de temps à autre, avec une spatule de porcelaine, les points de contact avec l'air. Au bout de dix-huit à vingt heures, la dessiccation est à peu près complète. Nous évitons de la rendre parfaite en plaçant la capsule une ou deux heures à l'étuve à 105°, car nous avons constaté que cette pratique offre, pour la précision, plus d'inconvénients que d'avantages.

« La matière sèche est finement pulvérisée dans un petit

(1) Ou 50 grammes si elles sont très liquides.

(2) M. Larue, Contribution à l'étude de la digestion des graisses animales et végétales (*Thèse Paris*, 1911).

mortier de verre. On pèse 3 à 5 grammes de la poudre sèche suivant la richesse présumée en matières grasses. Cette pesée est placée dans un petit filtre plissé qu'on fait pénétrer à frottement dur dans le cylindre intérieur d'un petit appareil extracteur dont la disposition commode remplace avantageusement celle du Soxhlet. Cet appareil se compose de deux cylindres légèrement différents de diamètre et dont le plus petit pénètre dans l'autre en y reposant sur trois pointes de verre faisant saillie dans l'intérieur du cylindre. On effectue l'épuisement complet de la matière grasse par l'éther anhydre rectifié sur le sodium. L'opération est terminée en une heure et demie au maximum, et souvent en un temps plus court. On arrête l'épuisement trente minutes après que l'on a contaté que la goutte d'éther tombant du filtre est incolore.

« A. Cet extrait éthéré est évaporé au bain-marie dans une capsule tarée. La différence de poids de la capsule vide et pleine donne la quantité des matières grasses (il vaut mieux prolonger la dessiccation au bain-marie que de porter systématiquement à l'étuve à 100°, car les homologues inférieurs des acides gras sont volatils à cette température, et s'il en existait dans l'extrait, il en pourrait résulter une perte). Cet extrait comprend trois parties :

« *a*. Les matières grasses neutres ;

« *b*. Les matières grasses acides ;

« *c*. L'insaponifiable (alcools, cholestérine, etc.).

« Pour doser les acides gras libres, on reprend 10 à 15 centimètres cubes d'un mélange d'éther à 65° et d'alcool absolu qui redissout l'extrait. On additionne de quelques gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine à 5 p. 100 et la solution est neutralisée, vis-à-vis de cet indicateur, par la potasse alcoolique 1/2 ou 1/4 normale. Le nombre de centimètres cubes de solution alcaline écoulés donne, en le multipliant par le facteur $\frac{0,284}{2}$ pour la potasse 1/2 normale, ou $\frac{0,284}{4}$ pour la potasse 1/4 normale, le poids des acides gras arbitrairement évalués en acide stéarique.

« En retranchant ce nombre du total, on obtient la somme: graisses neutres + insaponifiable. On détermine alors l'indice de saponification en ajoutant un excès, soit 5 centimètres cubes, de potasse alcoolique 1/2 normale, transvasant dans un petit ballon surmonté d'un réfrigérant ascendant et portant à l'ébullition pendant dix minutes. Au bout de ce temps, on retitre, par de l'acide sulfurique 1/2 normal, l'excès de potasse non employé. Le nombre de centimètres cubes de potasse entrés en combinaison divisé par 2, puis multiplié par $\frac{P.\ M}{3}$ de la tristéarine (soit 0,2966), donne le poids de glycérides évalué en tristéarine.

« En retranchant ce poids du total graisse neutre, on détermine par différence la quantité d'insaponifiable.

« B. Pour doser les acides gras combinés (à l'état de savons alcalins ou alcalino-terreux) on mélange dans un petit mortier le résidu d'épuisement de l'opération précédente avec un large excès (six ou sept fois son poids) de sable fin lavé. On verse, à l'aide d'une pipette graduée, de 3 à 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique au 1/3 (1 volume d'HCl concentré et 2 volumes d'eau). On triture soigneusement avec le pilon, on fait passer la masse, fort peu humide et non agglomérée, dans un cristallisoir bas qu'on place quinze à trente minutes dans l'étuve à 100-105° pour obtenir une dessiccation convenable. Au bout de ce temps, on introduit le mélange, sans trop le tasser, dans le cylindre de l'appareil d'épuisement, à l'extrémité inférieure duquel on a placé un petit tampon de coton hydrophile. On épuise à nouveau par l'éther anhydre, en continuant l'opération quinze à trente minutes après que la goutte retombe incolore. On verse le liquide d'épuisement dans un cristallisoir placé au bain-marie, puis un quart d'heure à l'étuve à 100° et on pèse. On obtient ainsi le poids réel des acides combinés à l'état de savons.

« On reprend la masse par le mélange alcool absolu + éther et titre les acides par la potasse alcoolique 1/2 normale.

«Le résultat est exprimé en acide stéarique, en multpliant

le nombre de centimètres cubes de potasse absorbée par $\frac{0,284}{2}$.

« On obtient ainsi le poids arbitraire des acides combinés (savons).

« Généralement, le poids réel et le poids arbitraire concordent d'une façon assez étroite. Mais ce n'est point une nécessité, et, assez souvent, on trouve entre les deux chiffres des écarts qui peuvent être considérables.

« Il est donc indispensable au point de vue technique, et il peut devenir cliniquement très utile, de faire les deux déterminations ci-dessus, afin de comparer les résultats.

« Nous synthétisons finalement les résultats de l'analyse des graisses fécales dans une formule d'élimination ainsi disposée:

FORMULE D'ÉLIMINATION DES MATIÈRES GRASSES FÉCALES.

M. G.	Totales	100
	Neutres (glycérides, éthers, etc.)	A
	Acides	
	Combinés (savons alcalins et alcalino-terreux)	C
	Insaponifiables (alcools)	D

$$A + B + C + D = 100.$$

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.

Nous nous rallions entièrement à l'opinion de H. Labbé et P. Larue (1). Ces auteurs font remarquer :

Que l'étude de la formule d'élimination ne peut donner une idée exacte du travail intestinal. A la considérer seule, « on serait exposé de conclure à une insuffisance du dédoublement pancréatique, ou de la résorption, alors que le total des graisses rejetées n'est que de 5 à 6 p. 100 de la masse ingérée, c'est-à-dire avec une utilisation de 95 p. 100 qui est parfaite ». Ainsi que le disent H. Labbé et P. Larue, « si le

(1) HENRI LABBÉ et P. LARUE, Recherches sur la digestion des graisses en coprologie clinique. (*Archives des mal. de l'app. dig. et de la nutrition*, février 1912).

coefficient d'absorption d'un corps est bon et suffisant, on a le droit de dire que les sucs digestifs avaient fait subir aux glycérides une bonne transformation, et ceci, quelle que soit la proportion des graisses neutres, acides gras et savons, exprimés par la formule d'élimination.

1° Il faut tout d'abord envisager le rapport

$$\frac{\text{Graisses éliminées}}{\text{Graisses ingérées}},$$

que Labbé et Larue appellent coefficient d'absorption des graisses ingérées, et que nous appelons *coefficient d'utilisation intestinale.* Toutes les fois que, pour une quantité totale de graisses libres d'environ 100 à 120 grammes, ingérées par jour, l'utilisation tombera au-dessous de 90 p. 100, il y aura baisse du coefficient. A partir du coefficient 80, on peut dire que l'utilisation intestinale est franchement mauvaise.

Si l'utilisation est bonne, il est cliniquement inutile d'aller plus loin. Si elle est mauvaise, il faut se demander de quoi sont composés les corps gras évacués en trop grande quantité, et étudier la formule d'élimination ;

2° L'interprétation de cette formule est très difficile, et, prise isolément, peut mener à des erreurs. H. Labbé et Larue montrent, dans un tableau suggestif, les variations considérables qu'elle peut subir chez un même individu sain s'alimentant avec un même poids de graisses différentes. Aussi, n'est-ce qu'à titre pour ainsi dire historique que nous reproduisons les chiffres donnés comme normaux par von Noorden et Muller :

A. G. (acides gras)	38,2
S. (savons)	37,6
G. N. (graisses neutres insaponifiables)	24,2
G. T. (graisses totales)	100

Il est donc nécessaire de comparer ces éléments variés, non pas entre eux, mais à la quantité de graisses ingérées, en un

mot, de reprendre le coefficient d'utilisation pour chacun des états des graisses éliminées. Un des plus intéressants est le *coefficient de dédoublement* de H. Labbé :

$$\frac{\text{Graisses neutres éliminées}}{\text{Graisses neutres ingérées}}.$$

Nous estimons qu'il faut également établir le rapport qui constitue le véritable *coefficient d'absorption* :

$$\frac{\text{Graisses acides libres éliminées}}{\text{Graisses neutres ingérées}}.$$

Le premier de ces rapports enseignera quelle a été l'activité des ferments lipolytiques, le second mesurera la capacité d'absorption de la muqueuse vis-à-vis des acides gras prêts à être résorbés.

Chez l'homme normal, ces quantités évoluent de 2 à 3 p. 100 de la graisse ingérée.

Ces trois coefficients suffisent à qualifier une digestion intestinale des graisses. Il est classique d'interpréter ainsi ces renseignements : un abaissement du *coefficient d'utilisation* prouve un trouble des fonctions biliaires, pancréatiques, ou d'absorption par la muqueuse. Un abaissement du *coefficient de dédoublement* indiquerait plutôt un déficit pancréatique. Un abaissement du *coefficient d'absorption* serait dû à une insuffisance biliaire ou à une incapacité d'absorption de la muqueuse.

Nous verrons plus loin (p. 181) combien il faut être prudent dans ces interprétations.

Il ne faut pas oublier qu'une évacuation prématurée de la fin du grêle entraîne une grande quantité d'acides gras non encore résorbés, et que si la lientérie est intense, des graisses neutres peuvent être évacuées en abondance. Mais alors, on sera prévenu de cette vitesse anormale d'évacuation par l'apparition trop hâtive de la poudre colorante ingérée pour délimiter les matières venant du régime d'épreuve, et d'autre part les selles présenteront les caractères de localisations décrits pages 10 et 12.

3° *Les savons.* — On a remarqué que nous ne tenions compte, dans le *coefficient* d'absorption, que des graisses acides libres. C'est que les savons de chaux et de magnésie rejetés avec les selles ont une histoire à part, car ils sont insolubles et non résorbables. Si des acides gras entrent bien dans leur constitution, il n'en reste pas moins que leur quantité est fonction de la quantité de chaux et de magnésie qu'ils auront rencontrée dans l'intestin, provenant, soit de l'alimentation, soit de la muqueuse même, et sur laquelle ils se seront fixés. On ne saurait donc incriminer, pour cette forme de perte en graisses dans les fèces, un trouble de la digestion, car ces savons sont indigestibles.

Le rôle intestinal des savons est donc bien à part; il a, d'après nous, une importance de premier ordre, mais dans un sens autre que celui que nous envisageons dans ce chapitre. On ne doit plus les considérer que comme des sels de chaux. Leur abondance peut expliquer la raison d'un déficit du coefficient d'*utilisation*, mais justement pour empêcher de l'interpréter dans le sens d'insuffisance *digestive* des graisses.

A notre avis, il serait même légitime, et plus précis, de soustraire le poids des savons trouvés (exprimé en graisses) des deux termes du coefficient d'utilisation, qui s'écrirait ainsi :

$$\frac{\text{Graisses éliminées (moins savons terreux)}}{\text{Graisses ingérées (moins savons terreux)}}.$$

Certains facteurs autres que l'état du tube digestif peuvent influer sur l'utilisation des graisses. Si les graisses sont trop peu abondantes dans le régime, elles seront mieux digérées. Si elles sont trop abondantes, elles seront moins bien utilisées. Les graisses sont d'autant mieux utilisées que leur point de fusion est plus bas. L'huile et le beurre seront donc mieux digérés que la graisse de mouton, par exemple. La forme sous laquelle les corps gras sont ingérés exerce également son influence. Quand ils sont libres et isolés, ils sont plus aisément attaqués que dans la viande, ou surtout dans les fruits

oléagineux. Larue a montré qu'à pouvoir digestif égal un régime comprenant des grains oléagineux, des olives, etc., même très bien mastiqués, donne une utilisation moins bonne des graisses. Nous avons examiné au microscope les selles même sur lesquelles il fit ses dosages, et nous avons vu les gouttelettes graisseuses sourdre des débris végétaux écrasés par la lamelle.

8° *DOSAGE DE L'AZOTE TOTAL*

Nous ne pouvons décrire iei la méthode classique de Kjeldahl, d'abord parce que sa technique dépasse la simplicité des méthodes cliniques que nous retenons ici, et parce qu'on pourra la trouvér bien reproduite par tous les manuels de laboratoire.

Plus adapté aux conditions de l'analyse pratique est le dosage colorimétrique de l'azote, appelé le micro-Kjeldahl, dû à Folin et Denis (d'après Grigaut, *C. R. Biologie*, 7 décembre 1918).

Solutions et réactifs nécessaires. — 1° Une solution de NaOH à 10 p. 100 exempte de carbonates et de sulfates, en augmentant toutefois les doses d'alcali dans le réactif de Nessler employé.

Pour la préparer, dissoudre approximativement 500 grammes de soude en plaques dans 800 centimètres cubes d'eau distillée. Abandonner au repos dans un flacon bouché pendant plusieurs jours, *jusqu'à ce que la solution soit complètement éclaircie* par sédimentation. Décanter le liquide surnageant *parfaitement limpide*, qui, titré en présence de phénolphtaléine, sera dilué avec de l'eau distillée de manière à marquer 10 p. 100 de NaOH.

2° Un réactif de Nessler contenant 5 à 6 p. 100 de HgI^2, 2 Ki et 3 p. 100 de NaOH.

Pour le préparer, dissoudre 75 grammes d'iodure de potassium dans 50 centimètres cubes d'eau chaude, ajouter 100 grammes de biiodure de mercure et mélanger. Diluer

la solution obtenue à 500 centimètres cubes avec de l'eau distillée, filtrer et compléter à 1 litre.

A 150 centimètres cubes de la solution précédente, ajouter 180 centimètres cubes de lessive de NaOH (exempte de carbonates), et quantité suffisante d'eau distillée pour 1 litre et mélanger.

3° Une mixture phospho-sulfurique préparée en mélangeant un volume d'acide sulfurique pur à 66° (300 centimètres cubes), auxquels on ajoute 1/15e (25 centimètres cubes) de solution de sulfate de cuivre à 10 p. 100. Abandonner au repos pendant vingt-quatre heures et filtrer sur coton de verre.

4° Une solution exactement titrée de sulfate d'ammoniaque correspondant à $0^{mgr},01$ d'azote par centimètre cube.

Pour la préparer, dissoudre $4^{gr},716$ de sulfate d'ammoniaque pur et desséché dans 1 litre de solution de SO^4N^2 N/5 (pour empêcher le développement des moisissures). Prélever 10 centimètres cubes de la solution précédente et les étendre à 1 litre pour obtenir la solution étalon type qui servira aux dosages.

Technique. — L'hydrolyse est effectuée dans un large tube à essai (ou mieux dans un tube en verre Pyrex). On y place 1 centimètre cube de dilution fécale à 10 p. 100, 1 centimètre cube de mixture phospho-sulfurique, et un fragment de pierre ponce.

Le tube à essai, fixé verticalement sur un support, est chauffé par sa partie inférieure au moyen d'une flamme constante. Dès que l'eau est éliminée et qu'apparaissent les vapeurs blanches, couvrir l'ouverture du tube à essai, et régler la flamme de manière que les vapeurs blanches emplissent le tube, mais ne s'échappent point à l'extérieur. Le mélange charbonne, puis se décolore, prenant l'aspect d'un liquide de teinte légèrement bleuâtre (due à la présence du cuivre), qui surnage un dépôt blanc de silice (dû à l'attaque du verre par l'acide phosphorique). L'hydrolyse est terminée. L'opération totale comptée à partir du moment où le tube à

essai a été placé sur la flamme nécessite tout au plus cinq minutes. Dans aucun cas, le temps de chauffage compté à partir du moment où le tube a été couvert ne doit être inférieur à deux minutes.

Enlever la flamme, laisser refroidir deux minutes et ajouter de l'eau distillée. On transvase dans un flacon jaugé de 100 centimètres cubes en entraînant les particules de silice. On rince à plusieurs reprises avec de l'eau distillée jusqu'à concurrence d'un volume de liquide de 70 à 75 centimètres cubes dans le vase jaugé.

Ajouter ensuite à la liqueur de la soude en quantité suffisante pour avoir une alcalinisation convenable, soit, dans les conditions habituelles, 13cc,5 de NaOH à 10 p. 100. Cette quantité répond aux 11/8 de la dose de NaOH à 10 p. 100 nécessaire pour neutraliser en présence de phénolphtaléine le mélange hydrolysé et augmenté de 1 centimètre cube.

Parallèlement aux opérations précédentes, on prépare l'étalon colorimétrique. On place, dans un vase jaugé de 100 centimètres cubes, 0cc,8 de mixture phospho-sulfurique et 25 centimètres cubes (dans les cas normaux) de la solution étalon type de sulfate d'ammoniaque. Amener comme précédemment le liquide à 70-75 centimètres cubes et alcaliniser par 13cc,5 de NaOH à 10 p. 100. Les deux solutions alcalinisées sont mélangées exactement. On ajoute alors dans chacune d'elles 10 centimètres cubes de réactif de Nessler (formule précédente), on complète à 100 centimètres cubes avec de l'eau distillée et on mélange.

Il ne reste plus qu'à comparer les teintes, après avoir séparé, par centrifugation, la silice dans une portion de la liqueur à doser. Cette comparaison se fera au mieux au moyen du colorimètre de Dubosq.

La prise de l'échantillon se fait de deux façons différentes selon le but qu'on se propose. S'il s'agit de l'étude d'un bilan nutritif, on prend le mélange fécal le plus homogène possible, pour englober dans la prise d'essai les fibres musculaires et les éléments albuminoïdes solides. Si, au contraire, on essaie de mesurer les éléments azotés dissous, le plus souvent

d'origine intestinale, il sera bon d'utiliser le liquide centrifugé; cette manœuvre n'a d'ailleurs qu'une valeur relative, car il est impossible de séparer les protéiques dissous des microbes qui surnagent le culot de centrifugation.

Valeur séméiologique. — Les variations de l'azote total sont dues pour une part à la quantité de résidus alimentaires albuminoïdes non encore digérés, surtout des fibres musculaires et du tissu conjonctif. Mais la plus grande part de l'azote fécal est contenue dans les albuminoïdes provenant de la paroi, soit sous forme d'exsudation soluble, soit sous forme de desquamation de l'épithélium. Ce sont les cas de colite avec exsudation qui fournissent les pourcentages les plus élevés d'azote total. Les valeurs normales sont comprises entre 4 et 5 grammes pour 100 grammes de fèces sèches. Elles sont anormales au-dessus de 6gr,50 (Rosell).

VII. — RECHERCHE ET DOSAGE DES FERMENTS

Les selles renferment des diastases digestives provenant du pancréas ou de la muqueuse intestinale. Pratiquement on peut rechercher les trois ferments pancréatiques : amylase, trypsine, lipase, et l'érepsine intestinale. On a cherché ainsi à connaître l'activité des glandes qui les sécrètent.

On peut envisager ces recherches à deux points de vue : on peut désirer savoir la quantité de ferments contenue dans une selle pour compléter les données d'une analyse ; on peut aussi, par une épreuve spéciale, essayer de mesurer le mieux possible la totalité des ferments sécrétés par vingt-quatre heures.

Dans le premier cas, on se sert de la selle telle qu'elle est émise.

Dans le deuxième cas, il est nécessaire de purger le malade.

Enriquez, Ambard et Binet donnent 40 grammes de sulfate de soude le matin. Ils font déféquer le malade dans un seau contenant de la glace et, ne tenant compte que de la totalité de l'évacuation due à la purge, pendant douze heures, ils ajoutent suffisamment d'eau aux matières délayées pour les amener au volume de 1 litre ou 2 litres.

Le mélange est employé sans être filtré, après simple décantation. Cette méthode, employée par ses auteurs pour le dosage de l'amylase, nous paraît devoir être employée toutes les fois qu'il s'agira de mesurer l'activité d'une sécrétion diastasique du tube digestif, quelle qu'elle soit.

Dosage de l'amylase. — Le dosage de l'amylase sécrétée par le pancréas après purgation a été bien étudié par Enriquez, Ambard, Binet et Durand. On prélève 1 centimètre cube du liquide total évacué dilué à 20 litres. On prépare une solution d'amidon pur à 1 p. 100, acidifié par HCl. On prélève 50 centimètres cubes de cet empois qu'on met en présence de 1 centimètre cube de liquide fécal. On met le tout dans un tube-canette en thermostat à eau à 39° pendant une demi-heure. On arrête alors la digestion par 3 centimètres cubes de lessive de soude, et on dose à la liqueur de Fehling la quantité de sucre formé. La mesure adoptée est l'unité sucre-gramme-heure, c'est-à-dire le poids du sucre produit en une heure par la totalité de la selle.

Les valeurs moyennes obtenues sont de 1 800 unités ; elles décroissent beaucoup dans les cas de lésions pancréatiques.

Personnellement, nous nous préoccupons davantage de la qualité des selles évacuées spontanément ; l'amylase nous sert surtout de contre-épreuve pour nos interprétations, qui prennent leurs points d'appui sur d'autres éléments de l'analyse. La méthode que nous avons proposée avec Tallarico, modification de celle de Roberts et Strassburger, est des plus simple. On fait une dilution de selle à 5 p. 100 d'une part ; d'autre part, un empois d'amidon soluble (préparé d'après Fernbach et Wolff), parfaitement transparent, à $\frac{1.}{100}$. On dispose d'autre part d'une solution d'HCl ainsi titrée :

HCl normal.....	5 grammes.
Eau.....	1000 —

On met dans un tube à essai 2 centimètres cubes de la

dilution fécale et 5 centimètres cubes de la solution chlorhydrique (1), qu'on place dans un thermostat maintenu à 37° ; et quand le mélange est chaud on y verse 2 centimètres cubes de la solution d'amidon. A l'aide d'un tube fin on prélève de temps en temps une goutte du mélange qu'on laisse tomber sur une gouttelette de solution de Lugol disposée sur une assiette. Il se forme tout d'abord une tache bleue ; puis de nouveaux essais n'amènent plus de coloration, même rouge, avec l'iode ; la digestion est alors terminée, on note le temps qu'elle a duré ; ce temps sera la mesure même de l'activité de l'amylase.

Nous ne tenons pas compte du poids des matières sèches ; les matières riches en eau n'en sont pas plus riches en amylase et les selles les plus sèches en sont souvent les plus pauvres.

L'amylase, d'après nous, et le travail de Bianchi que nous avons suscité, n'est qu'imparfaitement résorbée et arriverait en presque totalité dans les selles si elle n'était pas détruite par la putréfaction albuminoïde. Les fermentations hydrocarbonées la laissent intacte. Son activité peut être suspendue dans le gros intestin, soit par l'excès de l'acidité produite par les fermentations, soit par l'alcalinité produite par les putréfactions. La dilution que nous faisons subir au mélange, en changeant le taux de l'acidité ou de l'alcalinité, suffit le plus souvent à lui rendre son activité. L'acide chlorhydrique de notre mélange la met de toutes façons dans son milieu optimum.

L'amylase est parfois présente, parfois absente dans des selles montrant par d'autres signes une excellente digestion pancréatique. Quand elle est absente, sa destruction est due, dans la presque totalité des cas, à des putréfactions. Précisément dans les cas où tous les aliments sont bien digérés, il est inutile de constater sa présence pour apprécier les fonctions pancréatiques ; un dosage d'amylase n'a rien à nous apprendre.

Mais quand une selle contient des aliments non digérés, il faut distinguer entre les deux hypothèses possibles : ou bien insuffisance des sécrétions, ou bien évacuation trop hâtive.

1) Ou 5 centimètres cubes d'eau si la selle est acide.

Dans le premier cas, l'amylase est absente ; dans le deuxième cas, l'amylase est d'autant plus active que le séjour du contenu intestinal a été moins long dans le gros intestin. Un dosage d'amylase tel que nous le pratiquons tranchera la question. La vitesse de digestion sera de une à dix minutes ; la normale étant de trente minutes.

Tel est le sens que nous donnons à notre dosage d'amylase ; l'absence d'amylase ne signifie rien si la digestion des aliments est bonne ; elle a toute sa valeur si les aliments ne sont pas digérés ; l'abondance de l'amylase permet d'affirmer avec certitude qu'il s'agit d'évacuation prématurée quand fibres musculaires, graisses et hydrates de carbone apparaissent dans les selles en quantité anormale.

Dosage de la trypsine. — Il n'existe pas, à notre avis, de dosage commode de la trypsine dans les selles. Toutes les méthodes qui emploient la solution de caséine comme témoin pèchent en ce sens que l'érepsine intestinale est également capable de digérer la caséine. D'autre part, la nécessité où l'on se trouve d'employer les fèces diluées et non filtrées, car la filtration retient les ferments, restreint le nombre des méthodes utilisables.

Ce sont encore les tubes de Mett, dont la description se trouve dans tous les manuels, qui donneraient les résultats les plus sûrs, atteints le plus simplement ; mais ils ne permettent en pratique que l'évaluation approximative de l'absence ou de l'intensité de l'activité digestive.

Un des procédés les plus simples et les plus faciles à utiliser est celui de Mandelbaum adopté par J.-Ch. Roux et Savignac pour le dosage du pouvoir antitryptique du sérum. « On fait une solution d'agar-agar dans l'eau à 20 p. 100, qu'on filtre à chaud. On ajoute à cette solution une quantité égale de lait. On porte le mélange à 100 centimètres cubes au bain-marie, puis, après l'avoir laissé refroidir vers 60°, on le verse en couche mince et d'épaisseur égale dans des boîtes de Petri. Quand les plaques sont réussies, elles sont d'un blanc laiteux, d'un aspect homogène, avec une surface lisse, comme glacée, et non humides. »

D'autre part, on fait une série de dilutions successives des selles dans des petits godets en porcelaine, et de chacune des dilutions on laisse tomber une goutte bien repérée sur la surface de la plaque ; au bout d'un séjour d'une demi-heure à l'étuve à 45°, on lave les plaques et on regarde par transparence quelles sont les dilutions répondant aux gouttelettes qui ont rendu transparente la plaque de gélose. Avec toutes ces dilutions, la caséine a été digérée. Plus les gouttes attaquant la plaque appartiennent à des dilutions fortes, plus l'activité tryptique des selles est grande.

Nous avons souvent employé avec succès, dans des selles venant du grêle, pour y révéler l'abondance de la trypsine, la méthode suivante :

A 10 centimètres cubes de solution de fibrine à 1 p. 100, conservée en milieu fluoré et neutre à la phtaléine, on ajoute 10 centimètres cubes de la dilution fécale à 10 p. 100, neutralisée à la phtaléine. On ajoute aussitôt du formol également neutre. Il se forme une acidité nouvelle, assez faible, que l'on dose à la phtaléine, avec la solution décinormale de soude. On prépare de la même façon un autre tube ; mais, avant d'ajouter du formol, on le laisse pendant trois heures à l'étuve à 40°. Au bout de ce temps on dose au formol. Il se produit une acidité nouvelle, généralement plus élevée que dans le tube témoin ; cette différence est due à la formation d'acides aminés par la trypsine ; l'érepsine étant incapable d'attaquer la fibrine, et l'activité bactérienne ayant été entravée par l'action du fluorure de sodium, l'acidité nouvelle au formol ne peut être due qu'à la trypsine. Cette méthode a l'inconvénient de ne pouvoir mesurer qu'une activité tryptique très grande, et par conséquent d'être peu sensible.

Dosage de la lipase. — Le procédé de choix serait celui de Carnot et Mauban, en provoquant la formation de savons verts de cuivre sur des plaques de gélose contenant de la graisse émulsionnée. Mais ces auteurs n'ont jamais pu trouver de stéapsine dans les matières fécales, même après une traversée digestive accélérée par purgation. On pourrait cependant sans doute, grâce à ce procédé (*C. R. Soc. de biol.*,

26 janvier 1918), mettre en évidence la lipase dans les diarrhées du grêle spontanées.

Dosage de l'érepsine. — L'érepsine est un ferment intestinal qui transforme les peptones en acides aminés ; on le rencontre avec abondance dans le contenu du grêle et dans les diarrhées motrices qui évacuent prématurément ce contenu. On ne rencontre plus d'érepsine dans le contenu du gros intestin.

Nous la dosons de la façon suivante. On prépare une solution de peptone à 2/100, neutralisée au tournesol ; d'autre part on neutralise également la dilution fécale à 10 p. 100, et une solution de formol. On mélange 10 centimètres cubes de solution peptonée, 5 centimètres cubes de formol et 2 centimètres cubes de dilution fécale ; il se produit une acidité nouvelle qui est dosée.

D'autre part, on met à l'étuve à 37° ou mieux au thermostat à eau un mélange de 10 centimètres cubes de solution peptonée et de 2 centimètres cubes de la dilution fécale neutre ; au bout d'une heure on ajoute 5 centimètres cubes du formol neutralisé et on dose l'acidité formée.

Les acides aminés libérés par l'érepsine donnent au formol une acidité supérieure à celle qu'on a trouvée auparavant dans l'autre échantillon. Cette différence mesure l'activité de l'érepsine.

La digestion est extrêmement énergique ; elle est parfois terminée en cinq minutes, alors que l'action de la trypsine sur les peptones est incomparablement plus lente.

ÉPREUVES PARTICULIÈRES DES FONCTIONS PANCRÉATIQUES.

Les insuffisances fonctionnelles du pancréas sembleraient de prime abord très faciles à diagnostiquer, car cette glande importante contribue à la digestion de deux des grandes catégories d'aliments, l'amidon et l'albumine, et assure seule le dédoublement de la troisième, les graisses. En réalité il n'en est pas ainsi, et le diagnostic de la déficience des sécrétions pancréatiques est très difficile.

La raison en est double. D'abord il suffit d'un peu de cette sécrétion pour que la digestion soit possible ; ensuite, si l'on pense atteindre par cette épreuve à la connaissance des lésions possibles de la glande, les résultats seront décevants parce qu'une grande partie du pancréas peut être détruite sans que la digestion en souffre ; la partie subsistante remplace fonctionnellement l'autre. Les conduits pancréatiques peuvent être obturés, et cependant la digestion s'accomplit tant bien que mal ; les sécrétions retenues arriveraient au canal intestinal par voie sanguine. Quelle que soit donc l'ingéniosité des procédés proposés pour mettre en évidence la présence ou l'absence des sécrétions pancréatiques, ils pécheront tous par le même endroit.

Ce n'est pas dire qu'il faille s'abstenir, et renoncer à apprécier les fonctions pancréatiques, car les épreuves positives, décelant une insuffisance glandulaire, ont une réelle valeur. Nous avons déjà vu les principales épreuves : le dosage de l'amylase, le dosage de la trypsine.

On en a proposé d'autres en grand nombre, parmi lesquelles nous en choisirons quelques-unes qui semblent devoir rester : l'*épreuve des noyaux de Schmidt* et le *tubage duodénal de Einhorn.*

Nous avons déjà vu que les noyaux cellulaires sont indigestibles dans l'estomac, mais qu'ils sont solubilisés par le suc pancréatique. Schmidt faisait ingérer des cubes de viande enveloppés dans un sachet de gaze de soie auquel pendait un long fil. On recherche dans les fèces le sachet, on prélève la viande qui y reste encore incluse, et soit par dilacération, soit par coupes, on recherche les noyaux accolés aux fibres musculaires. On en retrouve encore si le pancréas est insuffisant. Schmidt avait fait préparer de la poudre composée de noyaux musculaires isolés, colorés à l'hématéine, et de lycopode. On l'ingérait dans une capsule. Si l'on retrouvait le lycopode sans les noyaux, la digestion était bonne. Si les deux se retrouvaient ensemble dans les selles, on en pouvait conclure à l'insuffisance pancréatique.

Marcel Labbé a repris récemment cette technique ; il

juge de l'intensité de l'attaque pancréatique d'après la profondeur à laquelle les noyaux sont digérés, sur les coupes du bloc de viande.

Une faveur très grande s'attache actuellement à l'analyse du contenu duodénal par la sonde d'Einhorn. Ce mode d'exploration sortant un peu de notre sujet, nous ne le citerons que brièvement.

La sonde d'Einhorn est une petite boule perforée adaptée à un tube de caoutchouc très mince et long. Le malade ingère la boule, le tube la suit, et on attend une heure ou plus que la boule soit « avalée » par le pylore et chassée dans le duodénum. On prélève avec une seringue de temps en temps un peu de liquide qui est coloré en jaune quand la boule est dans le duodénum. A ce moment il est loisible de prélever la quantité nécessaire pour l'analyse et de renouveler la prise, en excitant les réflexes digestifs par un repas fictif ou vrai.

Dans le liquide retiré on dose les ferments digestifs par une des méthodes indiquées plus haut. Carnot et Mauban mesurent de plus la lipase par un procédé assez sensible. Sur une plaque de gélose au lait ils posent des gouttes de dilution croissante de suc duodénal. Après quelques heures d'étuve, ils lavent la surface de la plaque par une solution d'acétate de cuivre, qui donne des savons d'un beau vert aux endroits où les gouttes ont transformé le beurre en acides gras.

Cette méthode d'Einhorn a l'avantage d'être directe ; mais elle a l'inconvénient de faire supporter quelques heures au malade un tube désagréable, quoique petit, et de ne permettre aucun dosage vrai de ce liquide que les sucs gastrique, duodénal, biliaire et pancréatique composent pour une proportion toujours variable et inconnaissable.

PARASITOLOGIE

C'est à dessein que nous écourterons ce chapitre, en ne donnant que l'essentiel pour faire le diagnostic entre les parasites animaux et leurs œufs ; les renseignements les plus détaillés se trouvent en abondance dans tous les manuels de laboratoire. Mais nous nous étendrons un peu sur les recherches plus délicates, et beaucoup plus fréquentes et importantes, des parasites microscopiques, amibes et flagellés.

PARASITES SUPÉRIEURS

Deux grandes classes sont à envisager chez l'homme : les Plathelminthes ou Vers plats et les Némathelminthes ou Vers ronds. Mais, au point de vue pratique, il est plus commode de les classer d'après la façon dont on les recherche ou dont on les reconnaît dans les selles.

1° Les parasites volumineux sont reconnus à l'œil nu.

2° Le parasite ne se trouve pas pratiquement dans les selles ; ce sont ses œufs que l'on recherche et qui permettent d'affirmer sa présence.

PARASITES VISIBLES DIRECTEMENT.

Technique de leur recherche. — 1° Très souvent, des parasites ou des fragments de parasite sont portés par les malades eux-mêmes en vue de leur identification. Ce sont les anneaux de Ténia, les Lombrics et les Oxyures.

2° On suspecte un malade d'héberger des parasites et il s'agit de les retrouver dans les selles. Pour cela, si l'examen extérieur des matières ne décèle pas le parasite, il faut les diluer et étaler cette dilution successivement dans une cuvette jusqu'à ce que la masse totale ait été examinée. Aucune de ses parties n'échappera ainsi au regard.

On peut aussi bien placer la totalité des matières fécales dans un filtre de Boas (voir page 83).

Après avoir fait couler de l'eau à travers ce tamis un temps plus ou moins long, selon la consistance des matières, on retrouvera les éléments trop volumineux pour passer à

travers les mailles. Parmi ces éléments seront les Vers.

Ou bien encore, tout simplement dans un carré de gaze suffisamment grand on place la totalité des matières à examiner; on fait un nouet qu'on place dans une cuvette au-dessous d'un robinet ; de temps en temps, à l'aide d'un agitateur, on malaxe le contenu du nouet. Il suffit, au bout d'un temps suffisant de macération et d'agitation, d'ouvrir la gaze. On ne retrouve plus que les éléments assez volumineux des matières qui comprennent les Helminthes (voir page 83, *Recherche des calculs*).

L'élimination des parasites étant très irrégulière, il peut être utile, avant de pratiquer un examen, de donner au maláde une purgation associée à un anthelminthique.

CESTODES OU VERS PLATS.

Les Ténias. — Les Ténias sont des Vers plats munis d'une tête ou scolex et de fragments juxtaposés appelés anneaux,

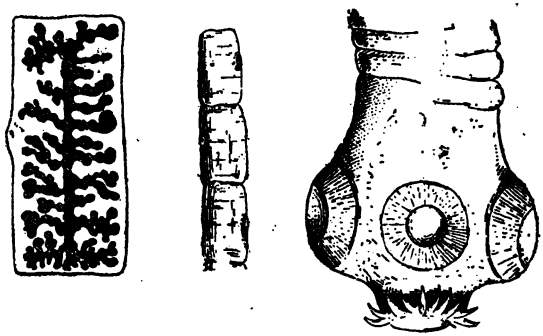


Fig. 18. — *Tænia solium*, scolex à crochets, 4 ventouses. Pore génital alterne latéral. Ovaire à grosses ramifications peu nombreuses (Bard)

augmentant de grosseur et de largeur à partir de la tête. Ces anneaux peuvent être très nombreux et atteindre une longueur de plusieurs mètres. On appelle chaîne la succession de ces anneaux. Le Ténia pénètre dans l'intestin grâce à l'ingestion de viande d'animaux contenant des larves du

parasite (ladrerie). La larve du *Tænia saginata* vit dans le muscle du porc.

Les trois principaux Ténias de l'homme sont : le *Tænia solium* ou Ténia armé, le *Tænia saginata* ou Ténia inerme et le Bothriocéphale.

Diagnostic.— Les anneaux du *Tænia solium* sont expulsés avec les selles, rarement isolés, le plus souvent groupés en

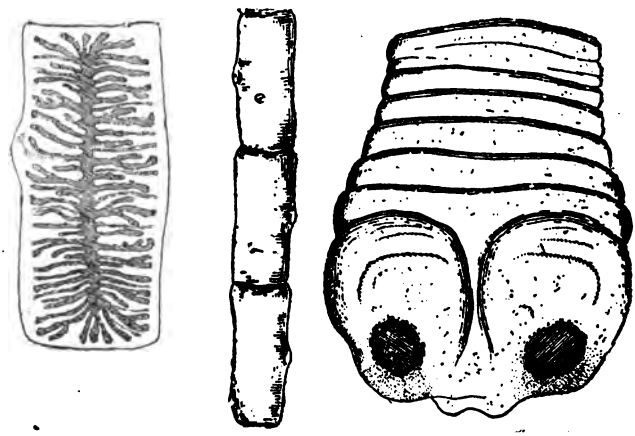


Fig. 19. — *Tænia saginata.* — Scolex sans crochets, 4 ventouses. Pore génital latéral, ovaire à ramifications fines et nombreuses (Bard).

courts rubans. Ceux du *saginata* sont quelquefois expulsés en longue chaîne, mais plus souvent des anneaux seuls sortent de l'anus en dehors des selles ; ils sont mobiles ; le malade les retrouve dans son lit ou dans son linge.

Les anneaux de Bothriocéphale se rencontrent rarement dans les selles ; ils se vident de leurs œufs dans l'intestin même et sont expulsés vides et informes ; ils sont difficiles à différencier des débris fécaux. On ne peut arriver à les reconnaître que lorsque le Ver est évacué en entier grâce à un anthelminthique, dans de bonnes conditions. Ce n'est donc pas l'élimination d'anneaux qui révèle la présence du parasite, mais la constatation microscopique des œufs dans les

selles. Nous étudierons donc son diagnostic avec ceux des parasites qu'on ne reconnaît que par leurs œufs.

Les *pores génitaux* du *Tænia solium* et du *Tænia saginata* sont latéraux ; ceux du *solium* sont alternes ; ceux du *saginata* se suivent tantôt d'un côté et tantôt de l'autre.

L'*utérus* du *Tænia solium* est beaucoup moins ramifié que celui du *Tænia saginata.*

La *tête* du *Tænia solium* est globuleuse et courte (1 milli-

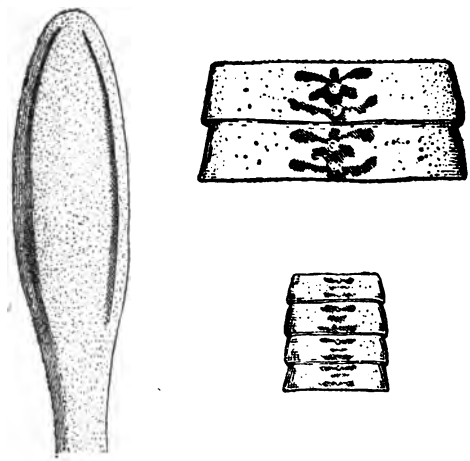


Fig. 20. — *Bothriocephalus latus.* — Scolex allongé, deux fentes latérales. Pore génital central, ovaire en rosace (Bard).

mètre) ; elle porte quatre ventouses latérales et au cou un rostre garni de deux rangées de crochets. La tête du *saginata* est un peu plus longue et n'a ni rostre ni crochets ; elle porte également quatre ventouses latérales.

Quant au Bothriocéphale, on le reconnaît à la largeur beaucoup plus grande de ses anneaux et à la position centrale de ses pores génitaux ; à son utérus à forme lancéolée ; la tête porte deux fentes latérales qui servent de ventouses, elle n'a ni rostre ni crochets ; la longueur du parasite peut être considérable et atteindre 12 mètres.

Les Cestodes se nourrissent normalement du suc intestinal; ils ne sont pas fixés à la muqueuse comme le font d'autres parasites.

NÉMATODES OU VERS RONDS.

Ascaris lombricoïdes. — C'est un Ver rond et allongé, de 20 à 40 centimètres de long ; il est tout à fait semblable au

Fig. 21. — *Ascaris lombricoïdes* femelle. Grandeur naturelle (Brumpt).

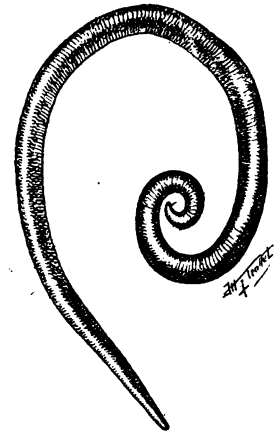


Fig. 22. — *Ascaris lombricoïdes* mâle. Grandeur naturelle (Brumpt).

Ver de terre. Il est blanc laiteux, à bouts effilés. L'extrémité antérieure porte la bouche en forme d'étoile à trois branches. Le mâle a son extrémité caudale recourbée et présente deux spicules courbes faciles à voir.

L'infestation se fait au moyen de l'ingestion d'embryons. Ceux-ci se développent dans les œufs, mais il leur faut, pour cela, trente ou quarante jours en été, et plusieurs mois, s'il fait plus froid, dans l'eau ou dans la terre humide.

Il ne peut donc pas y avoir d'auto-infestation.

Oxyurus vermicularis. — C'est un Ver blanc, très

petit ; il donne l'impression, quand on le voit, de petits bouts de fil coupés.

La bouche est entourée de trois lèvres ; sur la partie latérale du cou, il existe une crête prismatique longitudinale.

Le mâle, à son extrémité antérieure, est muni d'un renflement vésiculaire strié. Il est long de 3 à 5 millimètres ; la femelle de 9 à 12 millimètres.

La queue, chez le mâle, est brusquement tronquée et porte six paires de papilles, tandis que chez la femelle l'appendice caudal est allongé en alène. Les œufs ne sont pas pondus dans l'intestin, mais en dehors de l'intestin. On ne peut pas les retrouver sans rencontrer en même temps les parasites eux-mêmes.

Anguillules intestinales. — L'Anguillule intestinale ne mesure que 2 millimètres de long. C'est à l'examen microscopique que l'on reconnaît ses larves et nous reprendrons son étude dans la deuxième catégorie.

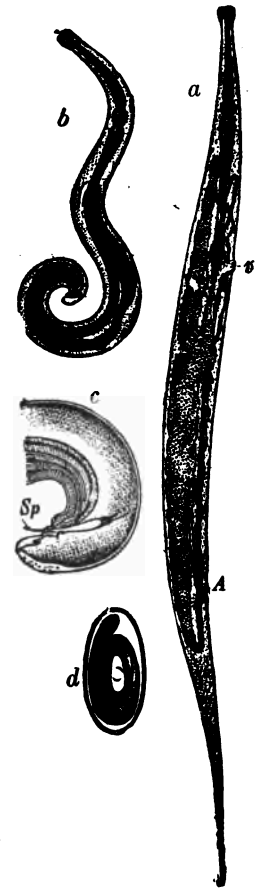


Fig. 23. — *Oxyurus vermicularis* *a*, femelle ; *v*, vulve ; A, anus ; *b*, mâle ; *c*, extrémité postérieure enroulée montrant le spicole (*Sp*) ; *d*, œuf. (D'après Leuckart.)

PARASITES DONT LE DIAGNOSTIC EST MICROSCOPIQUE.

C'est quelquefois le parasite lui-même, quand il est trop petit, qu'il faut chercher au microscope.

L'**Anguillule**, nous venons de le voir, est de ceux-là ; à

vrai dire, le parasite ne s'aperçoit que rarement lui-même ; ce sont plutôt ses œufs que l'on rencontre. Ils sont ellipsoïdes, de teinte jaunâtre, longs de 55 μ, larges de 30, souvent réunis en chaîne par une gaine transparente. Ils éclosent très vite dans les matières, et si l'examen est différé ce sont les larves qu'on voit.

Ces larves ont au maximum un demi-millimètre de long, sont extrêmement mobiles et nagent entre la lame et la lamelle.

L'**Ankylostome duodénal** est également un Nématode; il mesure de 6 à 20 millimètres de long. Le mâle est un peu plus court et moins gros que la femelle.

Chez le mâle, l'extrémité caudale se dilate et porte une cupule membraneuse à deux spicules longs et grêles. La femelle a une queue obtuse, terminée par une petite pointe. Ils ont une bouche munie de deux petites dents obtuses à la partie dorsale, tandis que la partie ventrale est armée de quatre dents recourbées en crochet par lesquelles ils s'agrippent à la muqueuse.

On ne les retrouve pratiquement pas dans les selles ; le diagnostic se fait par la constatation des œufs.

L'œuf de l'ankylostome duodénal est pondu dans l'intestin ; il est évacué avec les matières. Il possède une membrane très mince; il est de forme elliptique et mesure de 30 à 40 μ de long. Le vitellus germinatif n'occupe que la partie centrale et dans les selles on trouve des œufs avec deux, quatre et six cellules. Il en sort un embryon qui vit très bien dans la boue et par lequel l'homme peut s'infester.

Le *Necator americanus* est une espèce voisine de la précédente. Son œuf ne se distingue que par sa forme un peu plus allongée et le nombre plus grand de ses cellules germinatives.

Le **Trichocéphale** est un Nématode extrêmement fréquent, et la présence de ses œufs dans les selles est un phénomène banal. C'est un très petit Ver de 3 à 5 centimètres ; on le rencontre rarement dans les selles, mais ses œufs sont caractéristiques : ovales de 60 μ sur 25, ils sont bruns ou jaune clair, avec une coque très épaisse, et surtout un bou-

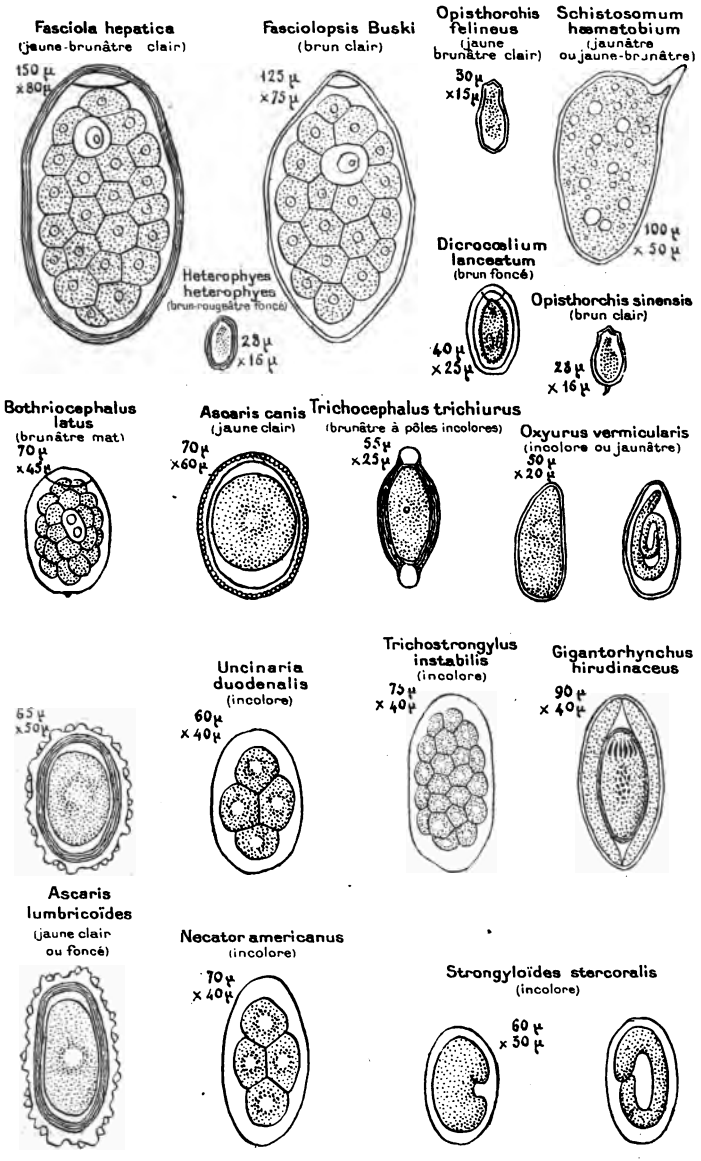

Fasciola hepatica
(jaune-brunâtre clair)
150 µ
×80µ
Fasciolopsis Buski
(brun clair)
125 µ
×75 µ
Opisthorchis felineus
(jaune brunâtre clair)
30µ
×15µ
Schistosomum haematobium
(jaunâtre ou jaune-brunâtre)
100 µ
× 50 µ
Heterophyes heterophyes
(brun-rougeâtre foncé)
28µ
×16µ
Dicrocoelium lanceatum
(brun foncé)
40µ
×25µ
Opisthorchis sinensis
(brun clair)
28µ
×16µ
Bothriocephalus latus
(brunâtre mat)
70µ
×45µ
Ascaris canis
(jaune clair)
70µ
×60µ
Trichocephalus trichiurus
(brunâtre à pôles incolores)
55µ
×25µ
Oxyurus vermicularis
(incolore ou jaunâtre)
50µ
×20µ
Trichostrongylus instabilis
(incolore)
75µ
×40µ
Gigantorhynchus hirudinaceus
90µ
×40µ
Uncinaria duodenalis
(incolore)
60µ
×40µ
65µ
×50µ
Ascaris lumbricoïdes
(jaune clair ou foncé)
Necator americanus
(incolore)
70µ
×40µ
Strongyloïdes stercoralis
(incolore)
60µ
×50µ

Fig. 24.

chon saillant aux deux pôles, leur donnant l'aspect d'un citron.

Les œufs du *Tænia saginata* et du *Tænia inerme* ne se retrouvent dans les selles que quand les anneaux ont été expulsés. Ce sont donc les anneaux et non pas les œufs qui nous les feront diagnostiquer.

Au contraire, la recherche des œufs du *Bothriocéphale* est extrêmement importante, car elle est la seule façon pratique de diagnostiquer son infestation.

Ces œufs sont très caractéristiques; ils sont toujours très abondants et se rencontrent dans chaque champ du microscope. Le centre est formé par un *vitellus* formatif transparent et la périphérie par un vitellus nutritif à grosses granulations opaques.

En l'examinant avec attention, on aperçoit un clapet à l'une des extrémités. Pour mieux mettre cet opercule en évidence, on peut traiter la préparation par une goutte de potasse.

Les œufs des *Ascaris* sont ellipsoïdes, jaunes, bruns, longs de 50 à 75 μ sur 40 à 60 μ de large. Ils sont entourés d'une enveloppe externe presque transparente et qui donne à l'œuf un aspect irrégulier.

Le Lombric pond dans l'intestin et la recherche des œufs dans les matières est un bon moyen de révéler sa présence.

TECHNIQUE DE LA RECHERCHE DES ŒUFS.

Pour rechercher les œufs des parasites dans les selles, il suffit, le plus souvent, d'écraser un fragment de matières entre lame et lamelle et de l'examiner directement au microscope. Mais les œufs ne sont pas toujours extrêmement nombreux et il faudra examiner systématiquement jusqu'à six ou sept préparations pour affirmer ou nier leur présence; aussi emploiera-t-on pour leur recherche une méthode de concentration et d'enrichissement. Une technique sûre et simple est celle de Telemann : on mélange à une dilution de

matières quelques centimètres cubes d'acide chlorhydrique et de l'éther, on agite le tout et on centrifuge. Dans le culot, on trouve en grande quantité les œufs des parasites.

Cette méthode est surtout excellente quand il s'agit de selles provenant de régimes lactés. Les œufs se trouvent dans le culot à l'état presque pur.

Nous préférons employer la méthode, décrite plus loin, de Barthélémy, en employant le tamis n° 80 qui laisse passer les œufs les plus volumineux.

Note clinique sur les parasites supérieurs. — Les parasites supérieurs ont des actions pathogènes variées.

L'Ankylostome donne l'anémie des mineurs bien connue, et due surtout aux hémorragies continues que provoquent ses morsures dans la muqueuse.

Une anémie semblable peut être causée par le Trichocéphale ; nous en avons observé, dans le service de A. Mathieu, un cas très net. Mais on a dit (Cade et Garin) que les hémorragies produites par les piqûres que le Trichocéphale fait à la muqueuse donnent souvent dans les selles des réactions du sang qui pourraient prêter à confusion avec des hémorragies dues à des ulcères ou à des cancers. Il nous semble que le cas est rare. Il ne se produit que si les parasites sont très abondants. Nous sommes de l'avis de Joubert : « Depuis dix ans nous n'avons pas l'impression d'avoir rencontré plus de deux fois des hémorragies occultes dont le Trichocéphale ait pu être l'auteur, et le nombre des réactions de Meyer négatives, le Trichocéphale étant présent, ne se comptent plus ».

Ce parasite est extrêmement fréquent (deux à trois cas pour dix examens) ; il semble parfaitement supporté ; il résiste avec opiniâtreté aux traitements les plus énergiques, même au thymol. Chez un malade porteur de kystes amibiens, d'Ankylostomes et d'Ascaris, une suite de traitements énergiques fit disparaître tous les parasites, sauf le Trichocéphale. Par ailleurs, il disparaît souvent spontanément. Nous conseillons de ne pas en tenir compte, à moins

qu'il ne soit très abondant, qu'il ne provoque des hémorragies ou une anémie.

La littérature médicale est pleine des méfaits des Ascaris. On les retrouve en dehors de l'intestin, produisant des tumeurs variées. Il en est qui sortent par la bouche ou le nez ; on en a trouvé dans l'appendice, dans le duodénum ; ils provoquent des obstructions intestinales ; ou bien ils sont cause d'intoxications, de troubles nerveux, allant du méningitisme à l'épilepsie ; c'est un hôte toujours dangereux dont il faut se débarrasser.

Plus bénin dans ses manifestations semble être l'Oxyure, le Ver des enfants ; mais il ne faut pas oublier que lui aussi peut être la cause d'intoxication, d'anémie et de troubles nerveux graves.

Les adultes en souffrent souvent, et les démangeaisons de la région anale, si pénibles, dont sont atteintes tant de personnes, sont souvent dues à leur présence méconnue. Riff, à Strasbourg, en aurait rencontré dans la majorité des appendices enlevés par les chirurgiens.

Le traitement en est très difficile ; le mieux, si les traitements classiques ont échoué, est de recourir au thymol.

PROTOZOAIRES

Amibes. — Les Amibes sont des êtres composés d'une cellule, masse de protoplasma munie d'un noyau. Visibles uniquement au microscope, ils sont mobiles et se déplacent en émettant des prolongements de leur protoplasma dans lequel glisse et s'insinue leur masse tout entière.

Trois espèces sont à envisager en pratique dans les selles humaines : *Entamœba dysenteriæ*, *Entamœba nana*, *Entamœba coli.*

Entamœba coli. — C'est un hôte très fréquent du côlon de l'homme. Nous l'avons rencontrée dans 1 p. 5 des selles examinées, sans en faire une recherche spéciale. Elle ne semble avoir aucune action nocive, et c'est pourquoi il

importe de ne pas la confondre avec l'*Entamœba dysenteriæ*. Cette Amibe assez petite (15 à 35 μ) se meut lentement, ne se différencie en ectoplasme et endoplasme que pendant l'émission d'un pseudopode. Son noyau est très visible avec plusieurs centrioles. Elle ne contient que très peu de vacuoles, et très rarement des inclusions telles que des hématies.

Les KYSTES sont caractéristiques. Ils apparaissent dans les selles sous forme de disques irréguliers à surface mate, tranchant par leur dépoli et leur blancheur sur le champ plus ou moins coloré de la préparation. A l'objectif à sec on voit déjà le double contour et les noyaux, que l'on compte à l'objectif à immersion. Les kystes ont en général huit noyaux. Les dimensions sont toujours supérieures à 15 μ. Les masses chromidiales sont en général absentes.

Entamœba dysenteriæ. — Cette Amibe est l'agent de la dysenterie. On la rencontre dans les selles et dans la paroi des abcès.

DESCRIPTION. — On la trouve sous deux formes :

Entamœba dysenteriæ, var. *histolytica*. — C'est la grande forme si souvent décrite et figurée de 50 μ à 100 μ, très mobile, lançant des pseudopodes clairs avec un ectoplasme hyalin et réfringent, presque transparent, très différencié de l'endoplasme granuleux contenant des vacuoles avec des débris alimentaires, des microbes et surtout des hématies.

Le noyau n'est que peu visible à l'état frais; il l'est davantage après fixation par l'acide acétique ou le formol, après traitement à l'iode ou coloration spéciale.

Entamœba dysenteriæ, var. *tetragena*. — Cette variété est très fréquente dans les selles des dysentériques, qu'elles soient composées de mucus sanguinolent ou qu'elles soient simplement diarrhéiques; petites, de 25 μ environ, lentes avec pseudopodes peu actifs, à ectoplasme mal différencié de l'endoplasme ; leur noyau se voit facilement.

Après coloration le noyau est remarquable par son aspect en roue dentée; le caryosome entouré d'un cercle de chromatine forme le moyeu, relié par des rayons de chromidium à des granulations dispersées régulièrement à la périphérie.

Il existe une autre variété appelée *minuta*, de 10 à 14 μ, caractérisée par sa petite taille, la lenteur de ses mouvements, la distinction nette entre un endoplasme et un ectoplasme, et la petitesse du noyau. Ce serait, d'après certains auteurs, une forme d'involution de l'*Entamœba dysenteriæ* ; la variété *tetragena* en serait la forme commune, et l'*histolytica* la forme des phases aiguës.

Kystes. — Toutes ces formes aboutissent au kyste, décrit par Viereck en 1907. L'importance clinique de sa recherche dans les selles a été mise surtout en relief par Mathis et Mercier, et par Ravaut et Kronulitsky.

« A un faible grossissement ils se présentent sous la forme de petits globules réfringents, à reflet nacré bleu électrique comparable à l'orient d'une perle. Ils paraissent sertis par une bordure plus ou moins fine. Ils tranchent par leur éclat sur le reste de la préparation. Un plus fort grossissement permet de les définir, d'en constater les dimensions et de déterminer le nombre de noyaux. Ils mesurent en règle générale de 10 à 14,5 μ de diamètre. On peut rencontrer des kystes ou un peu plus grands, ou un peu plus petits que ces limites. Les noyaux sont de un à quatre et ne dépassent jamais ce nombre. Ils sont disposés sur plusieurs plans, visibles à l'état frais, surtout lorsqu'il n'y en a qu'un ou deux, grâce à leur bordure formée de fines granulations apparaissant successivement réfringentes ou sombres, selon les changements de mise au point. Souvent dans le noyau se voit un caryosome. Le kyste contient des agglomérations en forme de gros bâtonnets ou d'amas irréguliers d'une substance réfringente décrite sous le nom de chromidium. »

Mathis et Mercier (*C. R.*, 1916, p. 980), dans une statistique sur les kystes d'*Entamœba dysenteriæ*, remarquent que les limites extrêmes de 7 à 15 μ ne donnent pas la grandeur moyenne.

Ils ont trouvé après coloration, sur 100 kystes, 40 à 45 de 10 μ, et autant de 11,5 μ et à peine 15 p. 100 pour des tailles intermédiaires, les plus petits ayant 8 μ, et les plus grands

12,5 μ. Le chromidium n'est pas un élément constant, car il manque au moins dans 10 p. 100 des kystes, dans les formes de un à quatre noyaux.

Entamœba nana. — Depuis quelques années on a isolé une nouvelle sorte d'Amibe, l'*Entamœba nana*. Elle ressemble assez à l'*Entamœba dysenteriæ* dans sa forme tétragène. Elle a cependant de plus nombreux pseudopodes, et la chromatine de son noyau est disposée différemment. Elle ne serait pas pathogène.

Ses kystes ont de 5 à 15 μ et le même nombre de noyaux que les kystes d'*Entamœba dysenteriæ* ; mais ils sont plus souvent ovales, et leurs noyaux ont une structure différente.

DIAGNOSTIC. — Il est facile de reconnaître une Amibe adulte de kystes d'Amibes ; il l'est moins de distinguer l'Amibe pathogène et ses kystes de celles qui ne le sont pas.

Amibes mobiles. — Examiner la selle encore chaude émise, sans contact avec l'urine, dans un vase tiède. Prélever une gouttelette de mucus dans les parties grisâtres et légèrement teintées de sang. On ne trouve rien dans le mucus transparent ou dans des caillots de sang. On écrase avec précaution entre lame et lamelle tiédies, juste assez pour obtenir un peu de transparence. On aperçoit à l'objectif 6 ou 7 des masses globuleuses dont la réfringence arrête le regard. On attend quelques instants qu'elles se meuvent, car l'écrasement entre lame et lamelle frappe les Amibes de stupeur pendant quelques instants. On peut réchauffer la lame du bout d'un agitateur chauffé (voir plus haut). Il faut envisager : la qualité et le nombre des pseudopodes, nombreux et petits pour la *nana*, peu nombreux et grands, clairs pour l'*histolytica*, peu nets pour la *tetragena*, presque nuls pour les *coli*. Les *inclusions* n'existent réellement que dans l'*histolytica* ; les *masses chromidiales* sont surtout fréquentes dans la *dysenteriæ* et la *nana*, plus rares dans la *coli*. Enfin le noyau surtout diffère, ainsi que nous le verrons dans l'étude différentielle des kystes.

Quand les Amibes ne trouvent plus leurs conditions de milieu favorables (température, présence d'eau, d'urine, etc.),

elles s'arrondissent, leur ectoplasme disparaît ; elles sont assez difficiles à identifier. Il faut éviter de les confondre avec des leucocytes macrophages, dont le noyau est très différent, et surtout avec des cellules de la muqueuse qui en imposent pour des Amibes immobiles. Elles ont en effet la grandeur des *Entamœba histolytica*, un noyau très petit, un aspect granuleux et vacuolaire. Mais elles sont vaguement polyédriques, sont moins réfringentes, ne contiennent que peu de microbes et pas d'hématies; parfois elles sont accolées par deux ou trois ensemble. La coloration à l'iode-éosine trancherait la

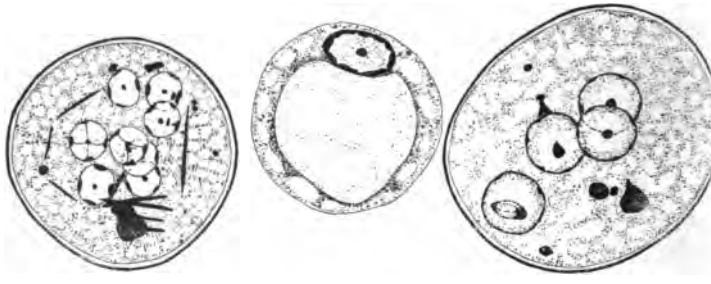


Fig. 25. — Kystes d'*Entamœba coli*. (D'après Kofoid, Kornhauser et Swezy.)

difficulté, car ces cellules se colorent vite à l'éosine, tandis que les Amibes ne prennent pendant quelque temps que la coloration jaunâtre de l'iode.

La coloration à l'hématoxyline au fer lèverait tous les doutes.

Kystes. — Quand on ne dispose pas d'une selle liquide ou dysentériforme fraîche, il faut rechercher les kystes, qui sont la seule forme sous laquelle apparaissent les Amibes dans les selles pâteuses ou fermes.

On peut, pour reconnaître leur existence, soit examiner les selles directement, soit les colorer à l'iode-éosine, soit pratiquer une des méthodes de concentration, celle de Telemann, modifiée par Langeron, ou celle de Carles et Barthélemy. Les kystes d'*Entamœba coli*, dans les selles fermes, s'aperçoivent très bien sur la préparation simple et directe des

selles. Leur disque blanc tranche sur le fond brunâtre avec la matité de sa surface et la netteté de ses bords.

Il ne faut pas confondre les kystes d'Amibes avec des kystes d'autres Protozoaires, ce qui est assez aisé. Mais il est souvent plus délicat de ne pas prendre pour des kystes certaines formes de *Blastocystis*, des spores de Champignons (Agaricinées) ou de Champignons inférieurs.

Pendant longtemps on n'a connu et envisagé dans les selles que des kystes d'*Entamœba dysenteriæ* et ceux d'*Entamœba coli*; quelques points de repère assez précis : la

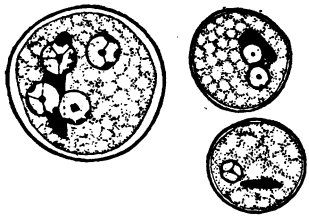


Fig. 26. — Kystes d'*Entamœba dysenteriæ*. (D'après Kofoid, Kornhauser et Swezy.)

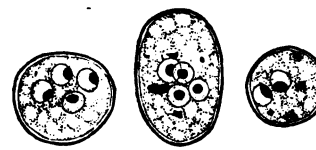


Fig. 27. — Kystes d'*Entamœba nana*. (D'après Kofoid, Kornhauser et Swezy.)

grandeur, la présence de masse chromidiale, le nombre des noyaux suffisaient comme éléments de diagnostic. La présence fréquente de kystes d'*Entamœba nana*, non pathogène, a compliqué le problème.

On peut tout d'abord rechercher, en la présence de kystes d'Amibes, si l'on a affaire à des kystes d'*Entamœba coli* ou à d'autres. Si le diamètre est régulièrement supérieur à 15 μ, si le noyau simplement coloré à l'iode présente le caractère de la roue dentée avec un centriole, si surtout on peut en compter plus de quatre, il s'agit d'*Entamœba coli*. Sinon il peut être question des deux autres espèces dont les kystes se ressemblent davantage.

Si les kystes ont de 7 à 14 μ, en moyenne 10 à 12 μ, et n'ont que quatre noyaux, ou moins, il s'agit d'*Entamœba histolitica* ou *nana*. Il faut alors envisager la forme, plus elliptique

CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS DES KYSTES

d'Entamœba dysenteriæ, d'Entamœba nana et d'Entamœba coli.

ÉLÉMENT	ENTAMŒBA DYSENTERIÆ	ENTAMŒBA NANA	ENTAMŒBA COLI
MESURE.....	6 à 15 μ	5 à 12 μ	14 à 22 μ
FORME.....	Sphérique, quelquefois asymétriquement arrondie.	Elliptique dans les petites formes, ovoïde dans les grandes ; fréquemment irrégulière, quelquefois sphérique.	Sphérique, quelquefois elliptique, ovoïde, ou irrégulière.
PROPRIÉTÉS OPTIQUES, SANS COLORATION...	Très réfringent, vitreux, à vacuoles souvent irrégulières ; bleu légèrement gris ; noyaux rarement visibles ; pas de masse de glycogène visible.	Moins réfringent, mais avec des granules très réfringents, bleu gris ; noyaux invisibles ; glycogène distinct.	La moins réfringente, homogène, porcelainée, bleu gris ; noyaux faiblement visibles ; masse de glycogène faiblement visible.
COLORATION A L'IODE-ÉOSINE.	Cytoplasme d'un jaune verdâtre vif, grossièrement vacuolaire, mais finement granulé éventuellement dans les petites races.	Cytoplasme d'un jaune verdâtre avec de nombreuses petites vacuoles réfringentes.	Cytoplasme grossièrement et uniformément vacuolaire ; jaune-brun.

	Noyaux distincts très réfringents, bords épais, et granule central distinct. Glycogène diffus, et, s'il est massé, avec de vagues limites. Kystes se colorant plus vite en rouge.	Noyaux indistincts, avec bord mince et amas périphérique de chromatine. Glycogène dense en une ou plusieurs masses, grandes, nettement limitées, rarement centrales. Les kystes se colorent plus lentement.	Noyau très distinct, avec de minces bords granulés et un granule central. Glycogène central avec vagues limites. Les kystes résistent ordinairement plus longtemps.
NOMBRE DES NOYAUX	1 = 30 à 45 p. 100. 2 = 13 à 30 p. 100. 3 = rares. 4 = 25 à 55 p. 100.	1. = très commun. 2 = moins commun. 4 = commun dans les petites races, très rare dans les grandes.	1 = très rare. 2 = rare. 4 = très rare. 8 = très commun. 16 = très rare
STRUCTURE.....	Granule central distinct ; chromatine périphérique distribuée assez également en petites plaques.	Pas de granule central ; membrane nucléaire indistincte ; chromatine périphérique rassemblée en un seul amas sur la membrane.	Granule central distinct, chromatine périphérique en quelques larges plaques sur la membrane nucléaire.
CHROMIDIUM ...	En une seule grosse barre ou plusieurs barres minces à extrémités arrondies. Présent dans environ 50 p. 100 des kystes.	En quelques masses arrondies ou irrégulières. Rarement présent.	En éclats volumineux ou minces avec extrémités carrées ou aiguës ; présent dans 5 à 10 p. 100 des kystes.
PAROIS DES KYSTES	Minces, distinctes.	Variables, moins distinctes.	Plus épaisses, très distinctes.
VARIATIONS DE GRANDEUR ...	Très évidentes. Une petite race à 7 μ, une grande race à 13-14 μ, et une à 10 μ sont les plus fréquentes.	Très évidentes. Une à 5-7 μ, une à 8-10 μ, et probablement une plus grande de 12-15 μ, sont les plus fréquentes.	Moins évidentes. Probablement une à 15 μ, une à 18 μ, et une plus grande.

chez la *nana*, et surtout les caractères du noyau. Si, après traitement à l'iode, on aperçoit nettement la roue dentée avec centriole, on peut affirmer la présence d'*Entamœba dysenteriæ*.

Sinon, il faut pratiquer la coloration à l'hématoxyline au fer pour mettre en évidence soit la roue dentée de la *dysenteriæ*, soit le noyau sans centriole, à masse chromidiale concentrée en un point, de l'*Entamœba nana*. Le tableau ci-joint, emprunté à Kofoid, Kornhauser et Swezy (1), résume les différences utilisables pour le diagnostic des kystes.

Comme on le voit, la présence du chromidium n'a pas la valeur qu'on lui a attribuée, et on ne saurait se baser sur sa présence ou son absence pour affirmer ou infirmer une identification.

Malgré ces points de repère, le diagnostic n'est pas toujours aisé. Dans les cas douteux, il est nécessaire de recommencer l'examen sur une autre selle, autant que possible de consistance différente, ou de *réactiver* l'infestation comme nous le verrons plus loin.

Causes d'erreur dans la recherche des Amibes. — D'autres causes d'erreur que la difficulté du diagnostic interviennent dans la recherche des Amibes.

1° En cas de *lésions* dysentériques situées à la région sigmoïdo-rectale, mais assez discrètes et ne produisant pas de mucus sanguinolent, on peut avoir de grandes difficultés à dépister les Amibes vivantes.

Si les selles sont moulées, on pourra les rechercher dans les traînées de mucus qui s'étalent à leur surface. Si elles sont pâteuses, et c'est le cas le plus fréquent, le mucus est entraîné dans la masse, voire dispersé et dilué, et passe inaperçu. Même en traitant les matières avec de l'eau physiologique *tiède* et en étalant successivement toutes les portions dans la cuvette *tiède*, on risque fort de ne pas le retrouver, ou de n'examiner que des flocons de mucus banal provenant d'autres régions du côlon. D'autre part, on peut ne pas

(1) *Arch. of. internal medicine*, vol. XXIV, n° 1.

trouver de kystes dans ces cas, s'il n'y a pas infestation des parties hautes du côlon. Pour éclairer le diagnostic, il est absolument nécessaire, ainsi que nous l'ont prouvé certains cas examinés avec Savignac, *de prélever directement du mucus sur les lésions décelées par le rectoscope*, et de le porter aussitôt sous l'objectif.

2° Une recherche négative des kystes ne prouve pas leur absence dans l'intestin, car leur émission est rythmique. Chez certain malade de Mathis et Mercier, les jours à kystes étaient beaucoup plus rares que les jours sans kystes. En outre, il peut survenir des périodes de guérison apparente très longues, pendant lesquelles les kystes sont absents, mais qui ne sont qu'un trompe-l'œil, car l'infestation amibienne subsiste, et reste la cause d'une colite qui ne guérit pas.

C'est pourquoi on a songé à raviver la maladie, à *réactiver* les porteurs de kystes, afin de vérifier à coup sûr leur guérison. Mauté donne des lavements iodés à 1/1000. Il est plus simple encore de donner une purgation de sulfate de soude. On n'utilise pas la selle liquide obtenue, mais celle du lendemain.

Rôle pathogène et valeur séméiologique. — L'*Entamœba dysenteriæ* seule est pathogène. On la connaît depuis ongtemps comme la cause de la dysenterie aiguë, avec les abcès sous-muqueux qu'elle forme dans le gros intestin, et les abcès hépatiques. Elle n'est pas l'apanage des pays chauds, comme on l'a cru longtemps. Landouzy et Debré en ont signalé des cas en France avant la guerre. Depuis la guerre, elle s'est répandue et est devenue très fréquente. Actuellement, elle prend dans nos pays tempérés une *forme chronique* qu'il faut bien connaître. Elle entretient des états colitiques variés qui ne guérissent pas : *rectites*, colites droites, colites gauches, *typhlites*, appendicites, constipation douloureuse, toutes les formes de diarrhées peuvent reconnaître cette infestation comme facteur étiologique. C'est dire que rien, comme symptôme clinique, ne peut la faire diagnostiquer, sauf l'examen coprologique. Les troubles qu'elle cause

ne sont pas toujours très graves. Elle est parfois bien supportée, et l'on rencontre des porteurs de kystes qui ne se plaignent que de malaises très légers. D'autres ne ressentent que des douleurs gastriques.

Enfin il faut toujours craindre chez les porteurs de kystes les complications hépatiques et surrénales.

Le traitement consiste en injections de chlorhydrate d'émétine, répétées par séries; d'arsénobenzol; d'ingestion de pâte composée de charbon, bismuth, ipéca ; de lavements de décoction d'ipéca; d'arsénobenzol par voie buccale. Mais il faut savoir que chez les porteurs de kystes ces traitements sont quelquefois sans résultat. Le traitement de l'amibiase ne dispense pas du diagnostic ni du traitement de la colite qu'elle détermine.

L'*Entamœba coli* n'est certainement pas pathogène, mais elle n'est pas sans valeur séméiologique. Les kystes ne se rencontrent, surtout avec une grande abondance, que dans des selles montrant une tendance à la putréfaction. Elle semble être, d'après nous, l'indice d'un milieu trop alcalin du côlon droit ; sa constatation, associée à celle d'un taux abaissé des acides gras volatils, avec alimentation mixte, doit faire penser à une trop grande activité des putréfactions albuminoïdes dans la région cæcum-côlon ascendant.

Il n'y a pas lieu de procéder à son traitement spécifique Elle résiste d'ailleurs à tous les médicaments employés pour les autres parasites, *Entamœba dysenteriæ* ou Helminthes.

L'*Entamœba nana* n'est pas non plus pathogène; sa valeur séméiologique est assez mal connue. Il est très probable qu'elle a la même signification que l'*Entamœba coli.*

FLAGELLÉS.

Trois espèces sont surtout fréquentes dans les selles de l'homme : le *Trichomonas*, le *Tetramitus* et le *Lamblia.*

Trichomonas intestinalis (Leuckart, 1879). — Corps piriforme, long de 10 à 15 μ, large de 7 à 10 μ, présentant trois flagelles antérieurs, et un en particulier qui fait suite à

une membrane ondulante allant d'avant en arrière ; le protoplasma contient des vacuoles avec des Bactéries ou des hématies incluses. Le noyau est volumineux.

Ces flagellés ont des kystes de 3 ou 4 μ, d'après Escomel ; ils se reproduisent par division longitudinale.

Le *Trichomonas* n'est pas rare dans des selles diarrhéiques, surtout dans les diarrhées foncées, liquides et alcalines. Ses mouvements à l'état frais attirent vite l'attention sur lui. On ne sait pas exactement s'il est la cause des troubles

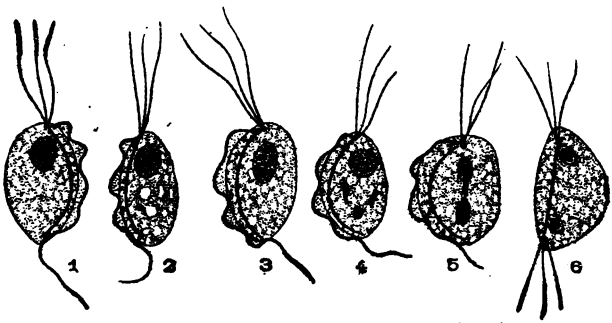


Fig. 28. — *Trichomonas intestinalis* : 1, 2, 3, 4, formes habituelles. Hématoxyline ferrique ; gross. 1800 (Brumpt).

intestinaux dont souffrent ses porteurs ou si la composition anormale du milieu intestinal n'est pas la cause même de sa pullulation.

Différents auteurs de l'Amérique du Sud lui attribuent un rôle pathogène certain. Ils l'auraient vu provoquer de véritables dysenteries. Ils le traitent par les lavements au nitrate d'argent et par la térébenthine en lavement et en injection, par des lavements iodés. Ce traitement amènerait la guérison de l'entérite en même temps que la suppression du parasite.

Tetramitus Mesnili (Wenyon, 1910). — Cet animal a les mêmes dimensions que le *Trichomonas*; il est également très mobile; aussi le confond-on très facilement avec lui, et ne les distingue-t-on qu'après coloration. Il possède également trois flagelles antérieurs ; son noyau est placé en avant, et il

est étroitement accolé au blépharoplasme. Le cytostome est profond, la lèvre d'un côté est plus épaisse que celle de l'autre.

La vitesse de ses mouvements est assez grande et il peut rester mobile pendant quelques heures dans les selles à une température moyenne. Avant de s'arrêter pour toujours, il se

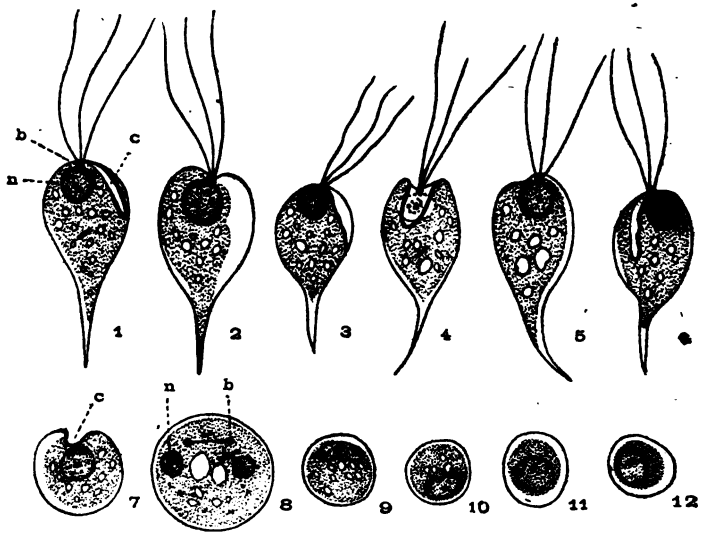


Fig. 29. — *Tetramitus Mesnili*: *n*, noyau; *b*, blépharoplasme; *c*, cytostome. 1 à 7, divers aspects du parasite dans les frottis; 8, forme en voie de division; 9 à 12, kystes. Hématoxyline ferrique; gross. 2000 (Brumpt).

fixe par la queue à un fragment fécal et oscille lentement autour de ce point pendant des heures. Le *Tetramitus* forme des kystes, petits (5 μ) et réfringents.

Il se retrouve dans des selles liquides, brunes, putrides. Son diagnostic avec le *Trichomonas* est assez difficile; le *Tetramitus* est plus effilé, a un cil caudal, pas de membrane ondulante; il est muni d'un cytostome profond, dans une des lèvres duquel se loge le noyau; enfin, on trouve souvent des kystes en même temps que lui.

Son rôle est sans doute analogue à celui du *Trichomonas*. On ne sait pas s'il est pathogène ou s'il représente un hôte inoffensif d'un milieu intestinal favorable. En tout cas il disparaît quand les selles redeviennent normales.

Lamblia intestinalis (Lambl, 1859). — Ce parasite a la forme d'une poire effilée en arrière, de 10 à 20 μ de long, large de 6 à 10 μ. A sa partie antérieure il présente une encoche latérale autour de laquelle sont disposées trois paires de flagelles. Une autre paire termine l'extrémité caudale effilée. Dans le fond de l'encoche, on voit un double noyau.

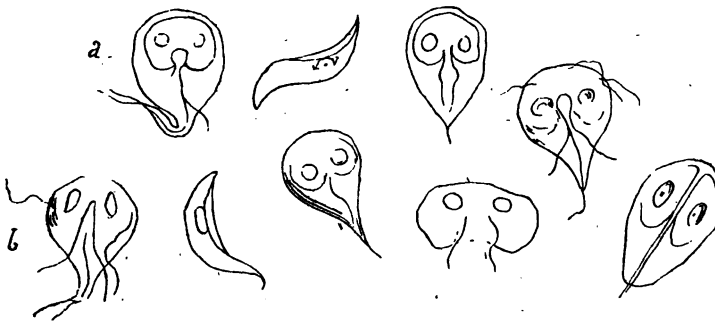


Fig. 30. — *Lamblia intestinalis*, formes adultes.

Le *Lamblia* est très fréquent chez le Rat et la Souris, et c'est là sans doute une des causes de l'infestation de l'Homme. On le rencontre très fréquemment dans les selles humaines. Avant la guerre nous en avions déjà dépisté une trentaine de cas chez des individus n'ayant jamais quitté la France.

Cet animalcule est extrêmement mobile; il traverse le champ microscopique en tourbillon sans qu'on puisse reconnaître sa forme. Il meurt vite (une à six heures).

On ne le rencontre à l'état adulte que dans des selles dysentériques ou de diarrhée aiguë. Ordinairement ce sont ses kystes qu'on trouve. Ils sont très typiques : ovoïdes, à double paroi fine, avec une sorte de cloison oblique et des nucléoles, de 10 à 13 μ de long sur 8 à 9 μ de large. Ils se

colorent par l'iode en jaune ou en brun acajou. Dans les selles de constipation ils se rétractent, perdent peu à peu leur organisation intérieure et prennent avec l'iode la teinte bleue de l'amidon (Goiffon et J. Ch. Roux).

Son rôle pathogène est pour nous indéniable. Il a été trouvé comme unique parasite, dans une forte épidémie à Gallipoli. Fairise et Joannin l'ont constaté dans le pus et les parois d'un abcès intestinal terminé par perforation et mort. Nous l'avons constaté en masse compacte (120 dans un seul champ) dans du muco-pus prélevé au rectoscope sur une

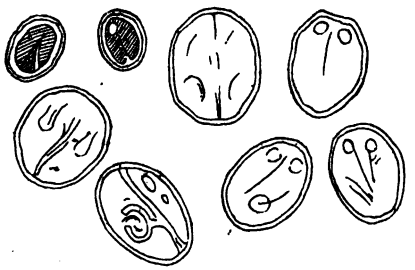


Fig. 31. — *Lamblia intestinalis*, kystes.

ulcération, et dans l'appendice excisé d'un malade de Savignac. Là où on le rencontre, la colite prend une forme d'une ténacité désespérante.

La contagion existe d'homme à homme. Nous avons constaté des épidémies familiales de trois et quatre cas dans des villages français.

Le fait que nous l'ayons si souvent rencontré en France de 1912 à 1914 montre que ce parasite redoutable était déjà acclimaté chez nous ; les contagions de la guerre l'ont largement répandu et il faudra sans doute longtemps compter avec lui.

Le traitement efficace n'est pas encore connu ; c'est l'injection de galyl qui nous a donné les meilleurs résultats, quoique transitoires. D'autres auteurs n'ont obtenu que des échecs. Nous devons cependant signaler un cas de guérison durable (six ans) obtenu aussitôt après un traitement par le

kho-sam et deux guérisons rapides et définitives par l'emploi associé du néo-salvarsan en ingestion et du salicylate de bismuth (F. Moutier).

INFUSOIRES.

Les Infusoires ciliés sont des Protozoaires caractérisés par la présence à la surface de leur corps d'un nombre plus ou moins considérable de cils vibratiles.

On a trouvé un certain nombre d'Infusoires parasites de l'Homme. Un seul a été rencontré sous nos climats : c'est le *Balantidium coli* (Malmsten, 1857).

Balantidium coli. — Sa forme est ovoïde, il présente une fente buccale munie de longs poils à une extrémité. La cuticule qui le couvre est striée longitudinalement, et ce sont dans ces stries que s'insèrent les cils vibratiles. On y voit à l'état frais un gros noyau et deux vacuoles, des grains d'amidon inclus ou des hématies. Il est très gros, mesure de 90 à 200 μ de long et 20 à 70 μ de large. Il vit surtout chez le Porc et peut contaminer l'Homme. Il provoque une colite grave se terminant par la dysenterie.

Coccidies. — Ils ont été trouvés chez des soldats anglais de Gallipoli et de Mésopotamie. Il s'agissait le plus souvent d'Oocystes de *Coccidium cuniculi.*

Techniques générales de la recherche des Protozoaires. — Coloration. — La méthode fondamentale de coloration des Protozoaires est le procédé de l'hématoxyline au fer d'Heidenhain.

On étale les selles liquides ou diluées à l'eau tiède, en couche mince sur une lame. S'il s'agit de mucus, il faut l'étaler avec le bord d'une lame, sans trop appuyer, en progressant par petites saccades ou hachures ; la lame est immédiatement fixée *avant son dessèchement.*

La fixation se fait de préférence en plongeant immédiatement la lame dans le liquide de Dubosq-Brazil ou Bouin alcoolique, que l'on prépare ainsi :

Alcool à 80°.....	150	cent. cubes.
Formol à 40 p. 100.....	60	—
Acide acétique cristallisable.	15	—
Acide picrique.....	1	gramme.

Si les kystes ont été obtenus par centrifugation, il faut mélanger le culot avec une goutte de solution albumineuse (1 centimètre cube de sérum dans 10 à 20 centimètres cubes d'eau). Les lames restent immergées au moins un quart d'heure, ou mieux de une à quatre heures. On lave à l'alcool, toujours sans laisser dessécher, puis on laisse tomber une solution aqueuse concentrée de carbonate de lithine jusqu'à ce que la lame ne soit plus jaune. On colore immédiatement.

Pour la coloration proprement dite (Langeron), on prépare les deux réactifs suivants :

1° Mordant : solution à 3 p. 100 d'alun de fer ; n'employer que de gros cristaux violets bien clairs qu'on racle avec un scalpel pour faire une dissolution rapide *à froid*. Le liquide jaunâtre doit être limpide ; il se conserve mal.

2° Colorant : Solution aqueuse d'hématoxyline à 1 p. 100, préparée en mélangeant 10 centimètres cubes de solution d'hématoxyline à 10 p. 100 dans l'alcool à 90°, avec 90 centimètres cubes d'eau.

La solution d'hématoxyline devient noire à l'usage. Elle est d'autant meilleure que plus ancienne.

La marche de la coloration est la suivante :

1° Mordancer les coupes dans l'alun de fer de vingt minutes à douze heures ;

2° Laver rapidement à l'eau distillée ;

3° Colorer dans la solution d'hématoxyline pendant trente minutes à vingt-quatre heures ;

(On peut mordancer et colorer à 40° et avoir ainsi une bonne coloration en dix minutes) ;

4° Laver rapidement à l'eau distillée ;

5° Différencier dans l'alun de fer, différent de celui qui sert à mordancer. Il faut contrôler la différenciation par un examen microscopique ;

6° Puis laver à l'eau, colorer avec un colorant plasmatique, déshydrater et monter au baume.

Pendant toutes ces opérations il faut éviter soigneusement que la préparation sèche, car les corps seraient déformés.

Dans une préparation bien menée, les structures nucléaires ressortent en noir intense sur un fond incolore ou à peine coloré.

Cette méthode, nécessaire pour l'étude précise des détails cytologiques, est un peu longue et délicate.

On peut, d'après Dobell, abréger cette technique :

Les lames, après fixation, sont portées de l'alcool à 70° dans une solution d'alun de fer dans le même alcool ; il suffit de dix minutes de mordançage ; rincer dans l'alcool à 70° et colorer dix minutes dans une solution d'hématéine dans l'alcool à 70°. Différencier dans la solution d'alun de fer originelle (en contrôlant au microscope). Laver plusieurs fois à l'alcool à 70° pour enlever toute trace d'alun.

Mathis a proposé un autre procédé plus rapide encore de fixation et de coloration :

« Étaler en couche mince sur une lame avec un fil de platine une parcelle de matière fécale, diluée au besoin dans un peu d'eau physiologique. Immédiatement, et en évitant la dessiccation, exposer la lame pendant trente minutes aux vapeurs d'acide osmique à 1 p. 100. Ensuite, sur la préparation toujours humide, verser I ou II gouttes d'une solution aqueuse d'hématoxyline à 1/2 p. 100. Attendre quelques secondes, puis recouvrir d'une lamelle en comprimant légèrement pour chasser l'excès de liquide que l'on absorbera avec du papier buvard. »

Sur une préparation ainsi obtenue, le cytoplasma des kystes a pris une teinte brune tirant un peu sur le violet ou terre de Sienne brûlée. Les noyaux présentent une membrane de même couleur, mais de teinte plus foncée. On y voit des granulations périphériques et parfois le caryosome. Les enveloppes kystiques, d'un brun presque noir, se détachent très nettement sur le fond clair de la préparation.

Mais le procédé le plus simple, indiqué par Wenyon en 1916 et que nous employons depuis 1912, est celui de la différenciation par solution iodo-iodurée. Nous employons de préfé-

rence une solution de 1 gramme d'iode pour 50 d'eau. Après collection des kystes par centrifugation, il est préférable d'utiliser la solution à 1 p. 300. Les kystes sont jaunes ou acajou, les détails du noyau sont bien mis en évidence.

Une méthode de coloration a été proposée, non pas pour la différenciation histologique des kystes, mais pour les dépister rapidement dans une préparation (Donaldson, modifiée par Kofoid).

Le réactif est le suivant : solution d'éosine saturée dans la solution physiologique de sel, 2 parties ; iodure de potassium à 5 p. 100 dans la solution physiologique saturée d'iode, 1 partie; solution physiologique, 2 parties. Le mélange est fait chaque jour. On mélange une parcelle de matière avec ce colorant sur la lame, on place le couvre-objet et on examine. Sur le fond rouge de la préparation, les kystes apparaissent en jaune brun, résistant pendant un temps variable à l'inprégnation par l'éosine.

Méthode d'enrichissement ou de concentration. — Carles et Barthélémy ont publié une technique intéressante d'enrichissement des selles. En effet, les kystes et les œufs sont parfois extrêmement rares, et il faut employer un certain nombre de préparations avant d'affirmer que les selles examinées n'en contiennent pas, comme cela se passe pour la recherche du Bacille de Koch dans les crachats. La méthode de Barthélémy a l'avantage d'être rapide et de donner une certitude dans un sens ou dans l'autre.

La méthode consiste essentiellement à faire une dilution de selles à l'eau physiologique formolée :

Formol.....	100 grammes.
Eau physiologique.....	95 pour 1000

Puis on passe sur de petits carrés de soie à bluter pliés comme un filtre sur un entonnoir. On se sert soit du numéro 140 dont les mailles ont 76 μ de largeur, soit du numéro 90 dont les mailles ont des interstices d'environ 225 μ, selon qu'on veut laisser passer les œufs d'Helminthes ou n'obtenir que des kystes les plus nombreux possibles.

On centrifuge une minute à 1 800 tours. On décante et on agite le culot avec le liquide suivant dont la densité est de 1,047 :

Acide citrique.....	12	grammes.
Eau.....	86	—
Formol à 40 p. 100.....	2	—

et un peu d'éther (2 à 3 centimètres cubes).

Deuxième centrifugation de trente secondes. La majeure partie des éléments fécaux est remontée à la surface avec l'éther, ne laissant au fond du tube qu'un culot insignifiant. On délaie le voile supérieur avec l'aiguille de platine, pour faire tomber les œufs et kystes qui auraient pu être entraînés et on centrifuge à nouveau pendant trente secondes à 1 800 tours.

On rejette le liquide et on prélève à l'aide d'une pipette fine le très léger culot formé. On examine entre lame et lamelle.

On trouve dans le culot des *cristaux*, surtout d'oxalate de chaux, des *fibres musculaires*, *des débris végétaux*, des *spores* et des *grains de pollen*, des *sarcines* et des kystes ou œufs de parasites clairs transparents et assez différenciés ; avantage non négligeable, les *Blastocystis* ne sont pas entraînés.

Sur le culot ainsi enrichi peuvent se faire tous les examens et colorations, si cela est nécessaire. Mais il est bon d'ajouter une gouttelette d'une solution albumineuse, pour permettre la fixation (p. 150).

BACTÉRIOLOGIE

L'intestin est le réceptacle de germes très nombreux. Les uns, et c'est le plus grand nombre, sont des microbes de fermentations ou de putréfactions, vivant aux dépens du milieu intestinal. D'autres, qui ont en temps normal ce rôle assez inoffensif, peuvent devenir des agents d'infection pour l'organisme. Enfin, il en est d'autres dont l'action pathogène spécifique a été bien établie.

On devra considérer : 1° la nature des germes ; 2° des caractères généraux permettant de les classer d'après leurs fonctions ; 3° leurs produits.

On a isolé et identifié de nombreux microbes ; on a essayé de chercher si l'existence ou la prédominance d'une espèce était en relation avec l'entérite ou la colite. Mais ces recherches n'ont pas donné de résultats dont le laboratoire clinique pût faire son profit. Il est à l'heure actuelle inutile ou vain d'essayer d'éclairer l'origine des troubles digestifs par l'isolement des microbes hébergés par l'intestin. Ce n'est que dans la dernière catégorie de microbes pathogènes qu'on peut et qu'on doit chercher à identifier les espèces. Nous étudierons cette technique en un chapitre spécial.

Les difficultés de l'isolement bactériologique en coprologie tiennent à plusieurs causes :

1° La plupart des germes qui ont vécu, se sont développés, et ont joué un rôle dans l'intestin sont morts, et les selles ne contiennent plus que leurs cadavres Un ensemencement ne peut révéler que ceux des microbes qui vivent encore dans les fèces au moment de la défécation et peuvent donner une idée fausse de la composition de la flore intestinale antérieure ;

2° Une partie des germes est strictement anaérobie, l'autre ne l'est que facultativement. Il faudra donc utiliser des méthodes d'isolement assez délicates en anaérobiose ;

3° Les conditions de milieu et de nourriture offerts aux germes *in vitro* peuvent favoriser les plus rares dans

l'intestin, et entraver au contraire le développement des plus fréquents.

Aussi a-t-on, en clinique, renoncé à l'isolement pour ne mettre en évidence que des caractères plus généraux des groupes microbiens.

Cependant nous tirons parti de la reconnaissance dans les selles de quelques éléments faciles à différencier morphologiquement, par le simple examen microscopique.

Les Leptothrix, chaînettes de gros éléments très faciles à voir avec un objectif à sec et dont les filaments traversent parfois le champ tout entier, sont le plus souvent iodophiles. Ils indiquent, d'après nous, un excès de fermentation des hydrates de carbone. Même dans les cas où les selles retenues dans le côlon ont perdu une partie de leurs caractères fermentatifs, la présence de ces chaînettes est une indication pour ainsi dire rétrospective d'une acidité anormale.

Les Sarcines ont une grande densité et se retrouvent concentrées dans le culot de centrifugation par la méthode de Carles et Barthélémy. Ces éléments microbiens, accolés par quatre ou par série de quatre, en « balle de coton », ne poussent que dans des milieux très acides. Elles seraient soit un indice de stase gastrique acide, soit d'hyperacidité intestinale.

Les Streptocoques ou série de cocci en file, mais beaucoup plus petits que les chaînettes de bâtonnets des leptothrix, sont les hôtes de selles putrides.

Les Diplocoques, ressemblant à des Pneumocoques, et qui sont le plus souvent des Entérocoques, sont également des indices de putréfaction. Leur présence est assez fréquente.

Les Spirilles se trouvent souvent dans des selles liquides et putrides ; on les a surtout signalés depuis la guerre. Mais en recolorant de vieilles préparations, nous en avons retrouvé de nombreux cas dans nos examens de selles d'avant guerre. On ne sait encore s'ils sont pathogènes. On les trouve le plus souvent avec le *Tetramitus*, le *Trichomonas*, l'Amibe dysentérique, et parfois l'*Amœba coli*. On peut considérer qu'ils accompagnent certaines colites, s'ils n'en sont pas les facteurs. Le traitement par les arsénicaux les

supprime des selles, mais ne guérit pas pour cela l'affection.

Ils peuvent prendre des formes variées, depuis l'S à peine contourné du type Le Dantec, jusqu'aux nombreux tours de spire du *Sp. dentium*. Nous en avons vu de largement flexueux, associés à des Bacilles fusiformes, comme dans l'angine de Vincent.

Caractères généraux. — La méthode de Gram est celle qui est le plus généralement employée en bactériologie pour classer les microbes. Or il se trouve qu'en règle générale, les microbes qui prennent le Gram sont des microbes de la putréfaction, et que ceux qui se décolorent sont des saccharolytes. D'où le classement proposé des Bactéries fécales en flore rouge et flore bleue. Combe et Amann, d'après Escherich, ont insisté sur la valeur de cette classification; ils numèrent et font le pourcentage des Bactéries bleues et rouges, la prédominance des bleues (Gram-positif) étant un signe de putréfaction. Nous avons bien souvent employé cette technique, soit celle de Weigert-Escherich, soit celle d'Amann. Nous avons en effet constaté que dans les selles de putréfaction les Bactéries bleues dominent et sont plus variées, mais jamais nous n'avons recueilli de cette épreuve des renseignements intéressants dans les cas douteux, là où précisément ils auraient été utiles. Il nous semble que le rapport des bleues aux rouges est quelconque, à peu près toujours le même quelles que soient les variations pourtant importantes de la composition des selles révélées par d'autres procédés.

Pour pratiquer la coloration d'après Weigert-Escherich, on fait un étalement de la selle diluée, on mieux, on centrifuge cette dilution et on se sert de la partie supérieure qui ne contient que des microbes. On sèche et on fixe à la chaleur.

On prépare les réactifs et colorants suivants :

1° 2 grammes de violet de gentiane sont bouillis pendant une demi-heure avec 200 centimètres cubes d'eau distillée. On filtre le liquide qui se conserve longtemps ;

2° 11 centimètres cubes d'alcool absolu sont mélangés à 3 centimètres cubes d'huile d'aniline (bonne conservation) ;

3° 1 gramme d'iode, 2 grammes d'iodure de potassium, 60 centimètres cubes d'eau distillée (sol. de Lugol) ;
4° Huile d'aniline et xylol en parties égales ;
5° Xylol pur.

On mélange 1 et 2 dans la proportion de 8 1/2 à 1 1/2 (ne se conserve que deux ou trois semaines) ; on colore la lame une demi-minute, et on éponge au papier filtre avec précaution. On passe au Lugol, on éponge à nouveau. On laisse alors couler le mélange n° 4 goutte à goutte jusqu'à ce que le liquide reste incolore. Enfin on lave au xylol pur et on sèche. On colore avec une solution aqueuse faible de fuchsine.

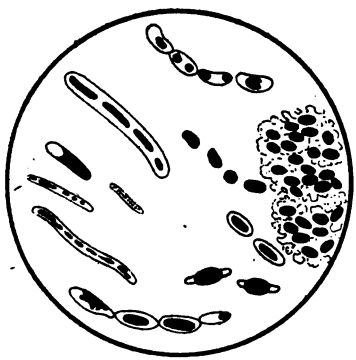


Fig. 32. — Clostridies iodophiles (Schmidt et Strasburger).

Autrement féconde est la recherche de la colorabilité directe des microbes par l'iode, au sujet de laquelle nous allons insister spécialement.

La flore iodophile. — Quand on traite certaines préparations fécales par la solution iodée, on constate qu'un grand nombre de Bactéries se colorent en bleu, comme l'amidon. Tantôt elles se colorent en entier, tantôt leur corps est parsemé de particules colorées. La substance qui se teint ainsi a été appelée granulose, d'où le nom de flore à granulose. Mais nous employons de préférence le terme de flore iodophile.

Cette qualité des Bactéries ne peut servir à les identifier, car elle est commune à de nombreuses espèces, mais elle est un indice de leur fonction. En effet, les microbes iodophiles ne se bourrent de granulose que s'ils vivent en un milieu spécialement riche en hydrates de carbone ; si le milieu s'appauvrit, on voit la granulose se faire plus rare, n'appa-

raître qu'en un point du corps microbien, pour disparaître ensuite complètement.

Or, la flore étant fonction du milieu, dans l'intestin, l'apparition de la flore iodophile et son abondance seront un indice très précieux de la teneur de ce milieu en substances

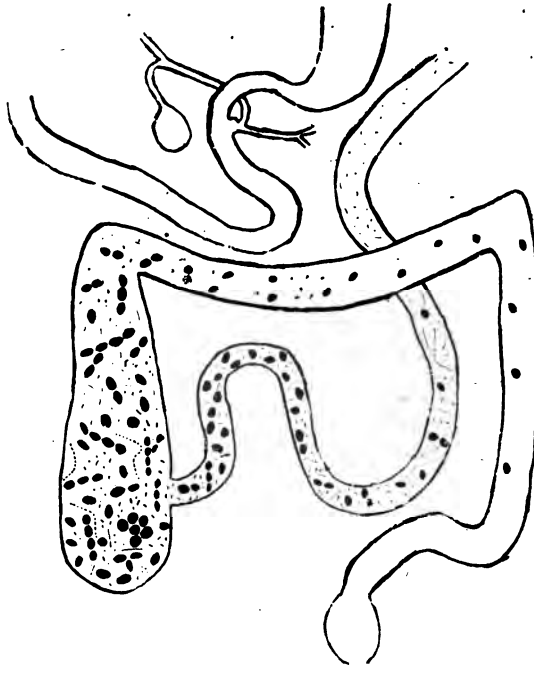


Fig. 33. — Distribution de la flore iodophile dans l'intestin.

hydrocarbonées. Nous avons étudié l'évolution de cette flore iodophile dans notre premier travail de coprologie (1) et nous avons constaté les faits suivants :

La flore iodophile est normale dans l'intestin humain. Elle apparaît au moment où les aliments hydrocarbonés commencent à fermenter, c'est-à-dire vers la fin de l'intestin

(1) La surdigestion chez les constipés (*Arch. des maladies de l'app. digestif et de la nutrition*, 1910).

grêle. Elle atteint son maximum dans le cæcum ; elle décroît au fur et à mesure que l'amidon et la cellulose digestible se raréfient. Elle n'existe plus qu'à l'état de rares exemplaires quand les selles arrivent à la région sigmoïdo-rectale ; et il n'y en a jamais en cas de constipation.

Chez les animaux dont nous avons examiné le contenu intestinal à différentes hauteurs (Porc, Lapin, Rat, Cobaye, Poule), la répartition de cette flore est analogue.

Toutes les Bactéries ne perdent pas en même temps leur granulose. Les petites la perdent avant les grosses. Certains Leptothrix restent longtemps colorables à l'iode ; et surtout les amas de grosses Clostridies se retrouvent encore par groupes espacés dans des selles moulées.

Nous considérons que cette flore, normale dans la région du côlon droit, est un indice d'évacuation rapide quand nous la retrouvons dans les selles. Sa constatation fait partie du syndrome d'évacuation prématurée.

Son absence, surtout quand l'amidon ou la cellulose digestible sont présents, peut faire l'objet de déductions intéressantes. Il faudra en effet se demander pourquoi, le milieu requis existant, les Bactéries intestinales sont dépourvues de granulose. Il peut exister à ce fait trois causes : 1° La fermentation et la digestion des hydrates de carbone existants ont été entravées par l'intensité des putréfactions, *à un moment où cette digestion n'était pas encore accomplie.* Peut-être ces putréfactions ont-elles débuté au cæcum ; peut-être un péristaltisme trop intense du gros intestin a-t-il amené trop tôt le contenu cæcal dans la partie gauche du côlon, où il a irrité la muqueuse non faite pour le recevoir ; d'où exsudation de la muqueuse, d'où putréfactions. 2° Un péristaltisme exagéré a évacué trop tôt le contenu cæcal dans les réservoirs gauches. Mais la muqueuse n'a pas réagi par exsudation, elle a simplement desséché les matières fécales. Or, le dessèchement arrête toute activité microbienne, les Bactéries ne peuvent plus désagréger les hydrates de carbone, et leur granulose disparaît. 3° Le contenu du grêle a été évacué avant toute fermentation.

En cas de fermentations anormales, la flore iodophile est spécialement abondante et variée. Dans la dyspepsie intestinale fermentative de Schmidt apparaissent presque toujours les longs Leptothrix, et une grande abondance de *Clostridium butyricum*. Au contraire, dans les cas de colite où les processus de fermentation s'allient à des putréfactions exagérées, la flore iodophile est réduite aux petites espèces, bâtonnets et cocci.

Ces deux épreuves de coloration, le Gram et l'iode, mettent en évidence l'action que le milieu a sur les Bactéries. D'autres épreuves font agir les Bactéries sur le milieu. Telles sont les épreuves de fermentation et de putréfaction que nous allons décrire.

Épreuves de fermentation. — C'est Ad. Schmidt qui a insisté sur cette épreuve dans laquelle il voyait un des éléments fondamentaux de la coprologie. Il mettait un fragment de selles à l'étuve et mesurait la quantité de gaz dégagée en vingt-quatre heures. Voici avec quel dispositif :

Un flacon à large goulot reçoit gros comme une noix de selles diluées. Il est fermé, avec un bouchon de caoutchouc muni d'un orifice par lequel passera un tube de verre. Ce tube est plongé dans un tube à essai rempli d'eau, renversé, communiquant lui-même avec un autre tube à l'air libre. Si les selles continnent des hydrates de carbone, il se fait un développement de gaz assez abondant pour chasser une partie de l'eau du premier tube dans le second. En cas de fermentations anormales, d'après Schmidt, un tiers du tube a été rempli, la selle est jaune, l'odeur aigre, la réaction au tournesol acide.

Un dispositif plus simple est réalisé par l'appareil de Baurmeister, dont le fonctionnement est analogue à celui de Schmidt (fig. 34).

Cette épreuve constitue une sorte de mesure des hydrocarbones digestibles qui se trouvent dans les selles, bien plutôt qu'une épreuve des fermentations préétablies dans le gros intestin. En effet, en vingt-quatre heures, les substances fermentescibles ont fermenté, les microbes néces-

saires à cette fermentation existant dans toutes les selles. Qu'il s'agisse d'une insuffisance digestive de l'amidon, d'une entérite de fermentation, d'une évacuation prématurée, la quantité de gaz dégagé dans les vingt-quatre heures est proportionnelle aux substances hydrocarbonées contenues dans les selles.

Or, nous avons vu que bien souvent une évacuation prématurée met au jour de l'amidon et de la cellulose non digérés,

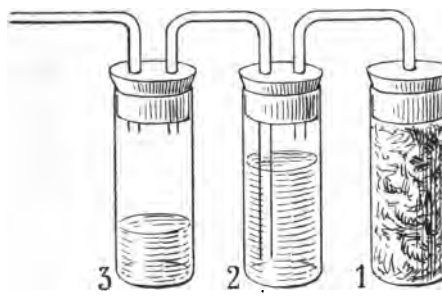


Fig. 34. — Appareil à fermentation de Baurmeister.

1. Dilution fécale. — 2. Eau repoussée en 3 par le dégagement gazeux produit en 1. — Le volume de l'eau en 3 après 24 heures à 37° est égal au volume gazeux produit en 1.

sans qu'il y ait viciation proprement dite de la digestion ni de l'orientation microbienne.

D'autre part vingt-quatre heures constituent un temps trop long pour une épreuve vraiment clinique.

Fermentations rapides. — Aussi avons-nous réalisé un dispositif au moyen duquel les gaz dégagés pendant dix minutes ne peuvent l'être que par une fermentation gazeuse déjà installée dans l'intestin. Deux tubes à essai de même volume sont munis d'un bouchon en caoutchouc à deux trous : dans l'un d'eux passe un tube capillaire, dans l'autre une tige de verre. Ces deux appareils sont identiques. On met dans chacun de ces tubes la même quantité de dilution de matières, et on complète l'un avec de l'eau, et l'autre avec une solution saturée de sublimé ; le liquide comprimé

par le bouchon qu'on enfonce s'échappe en partie par les tubes capillaires qu'il remplit. On place le tout dans de l'eau à 37°. On attend que les tubes aient égalisé leur température avec celle du milieu, ce dont on s'aperçoit quand le liquide fécal, dilaté par le réchauffement, cesse de faire issue par les petits tubes. A ce moment, avec les tiges de verre

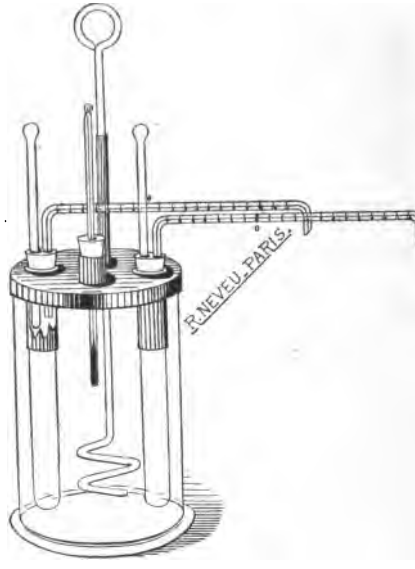


Fig. 35. — Appareil de Goiffon pour épreuve rapide de fermentation.

comme piston, on ramène les niveaux des liquides à un point marqué 0 sur les tubes capillaires. On attend dix minutes, au bout desquelles on compare le niveau du liquide dans les tubes. S'il n'y a pas de fermentations gazeuses, le niveau est resté le même dans les deux tubes, soit au delà, soit en deçà du 0. S'il y a dégagement de gaz, le niveau du tube à fermentation sera repoussé beaucoup plus loin que celui du tube au sublimé, où toute vie microbienne est arrêtée. On lit la différence de niveau, qui est la mesure des fermentations en dix minutes.

Pour simplifier, on peut se contenter de mettre de l'eau dans l'un des tubes, mais il est plus correct de se servir pour le tube contrôle de la solution fécale fixée au sublimé ; car dans les selles de fermentations il existe des bulles de gaz encloses dans les particules mal délitées, dont la dilatation par la chaleur serait une cause d'erreur, si elle ne se produisait que dans l'un des petits appareils.

Cette épreuve de fermentations rapides nous a permis de reconnaître que les selles de fermentation gazeuse donnent une grande rapidité de dégagement gazeux; en dix minutes, la colonne parcourt de 7 à 10 centimètres : on la voit progresser à l'œil nu. Mais dans la plupart des cas, cette épreuve est négative ; elle sert précisément à s'assurer que les selles à hydrates de carbone, provenant d'évacuations prématurées, représentent un contenu intestinal normal par ailleurs et dénué de fermentations gazeuses anormales.

Épreuves de putréfactions. — Il n'a pas été décrit d'épreuve simple de putréfactions analogue à celles de fermentations.

Le seul moyen pratique d'apprécier la putréfaction fécale est le dosage de l'ammoniaque que nous avons déjà décrit. Mais nous avons vu aussi à quelles conditions complexes tient la teneur des selles en ammoniaque. On a essayé aussi de doser l'indol, le scatol, l'H^2S, mais sans en tirer des résultats cliniques immédiats.

L'épreuve de Schmidt peut servir à apprécier les putréfactions par le dégagement de gaz obtenu en vingt-quatre heures à l'étuve, le contenu du flacon étant alors foncé, alcalin et d'odeur putride.

Rodella a proposé de remplir de blanc d'œuf de petits flacons munis d'un bouchon portant un manomètre à mercure. On ensemence le blanc d'œuf avec une anse de la dilution de selles, on met au bain-marie bouillant pendant trois minutes, on place le bouchon et on met à l'étuve. Au bout de quelques jours le blanc d'œuf se liquéfie et le mercure accuse une assez forte pression due au dégagement de gaz.

Mais l'épreuve ne nous a paru ni sensible ni assez pratique.

Nous la pratiquons de façon plus simple de la manière suivante. Dans des tubes à essai de 10 centimètres cubes de hauteur, on met 2 centimètres cubes de blanc d'œuf. On ensemence avec une goutte de dilution fécale à 10 p. 100, on place au bain-marie à 80° pendant une minute. Puis on verse sur le coagulum une hauteur de 1 à 2 centimètres de paraffine fusible à 45°. On place à l'étuve à 37°. Les gaz dégagés soulèvent le piston de paraffine et il est aisé de mesurer leur abondance, de voir la liquéfaction de l'albumine, etc.

Il est certain que nous sommes mal outillés pour apprécier commodément les putréfactions intestinales. Nous avons employé avec un certain succès la technique suivante. On dose l'acidité de 25 grammes de la dilution fécale à 10 p. 100 ; dès que la neutralisation à la phtaléine est obtenue, on verse quelques centimètres cubes de formol neutralisé en présence de phtaléine. Il se produit une acidité nouvelle qu'on dose elle aussi à la solution décinormale de soude. Cette acidité est due à l'ammoniaque et aux acides aminés. On peut la considérer comme une mesure de la désagrégation des albuminoïdes par les microbes, à moins que ce dosage ne soit fait sur un contenu du grêle, auquel cas les acides aminés pourraient être dus à la digestion même des albumines.

Il est mieux de procéder de la façon suivante qui nous a fourni une épreuve très intéressante de putrescibilité.

On dose d'abord l'ammoniaque de 5 centimètres cubes de la dilution fécale (voir p. 94). On place ensuite dans un flacon bouché une petite quantité de la même dilution qu'on laisse deux heures à l'étuve à 37°. Au bout de ce temps on dose à nouveau l'ammoniaque sur 5 centimètres cubes.

Les résultats que nous avons obtenus nous permettent de considérer cette épreuve, en attendant qu'une longue expérience l'ait sanctionnée, comme la mesure des putréfactions intestinales. Si le dosage direct de l'ammoniaque prêtait à des objections que nous avons formulées plus haut, cette

épreuve de putrescibilité nous renseigne sur la *quantité de produits albuminoïdes suffisamment dégradés par les putréfactions* pour se transformer en ammoniaque au bout de deux heures. Ces acides aminés ne putréfient d'ailleurs avec rapidité que si l'ensemencement en Bactéries de putréfactions est abondant ; les acides aminés dus à la digestion dans le contenu du grêle ne fournissent pas d'ammoniaque dans ces conditions.

Les selles d'évacuation rapide, dues à un trouble moteur pur, certaines selles acides ne donnent qu'un taux faible d'ammoniaque direct (1 à 2 centimètres cubes de solution d'ammoniaque normale pour 100 grammes de matières) et l'épreuve des putréfactions n'augmente ce taux que de façon insensible. Au contraire, les selles putrides, surtout avec constipation, ont un taux primitif d'ammoniaque de 4 centimètres cubes qui s'élève à 10 centimètres cubes au bout de deux heures. Des selles de purgation dont les substances albuminoïdes sécrétées par le côlon ont été évacuées avant que leur putréfaction ne s'amorce donnent un taux faible à la fois de l'ammoniaque préformée, et de l'ammoniaque développée à 37°.

Il est évident qu'on pourrait prolonger l'incubation jusqu'à vingt-quatre et quarante-huit heures ; petit à petit, sous l'action microbienne, de nouveaux contingents d'ammoniaque seraient formés aux dépens des polypeptides dont la désagrégation se poursuit peu à peu. Mais dans ces épreuves prolongées, il faudrait diluer les selles de sorte que l'ammoniaque n'arrive pas à la saturation de l'eau à la température de l'étuve, car alors l'excès d'ammoniaque formé se répandrait dans l'atmosphère. On pourrait diluer l'émulsion fécale de cinq fois son volume. Ou bien on forme un nuage de phosphate de magnésie en ajoutant un peu d'une solution de sulfate de magnésie et d'une solution de phosphate de soude ; l'ammoniaque formée entre en combinaison sous forme de phosphates ammoniaco-magnésiens. Au moment du dosage, acidifier avec un peu d'acide acétique pour dissoudre ces cristaux.

Recherche des Bactéries pathogènes. — Les matières sont prélevées dans un vase stérile et examinées le plus tôt possible après leur émission, surtout si l'on recherche les Bacilles dysentériques. On pratique l'ensemencement sur plaque de gélose d'Endo, qui se prépare extemporanément avec un tube d'une gélose à 3 p. 100 contenant 10 centimètres cubes de solution de soude à 10 p. 100 pour 1 000 centimètres cubes de gélose préalablement neutralisée. On fait fondre ce tube au bain-marie, et on y mélange une solution lactosée, sulfitée, fuchsinée qui se conserve en tubes scellés ; on verse le mélange sur plaques de Petri ; on refroidit en évitant l'eau de condensation, et l'ensemencement se fait par stries parallèles.

Au bout de vingt-quatre heures d'étuve à 37°, les colonies de Colibacille qui font fermenter la lactose sont rouge vif ; au contraire, les Bacilles typhiques et les Bacilles dysentériques sont incolores.

La même épreuve peut se faire avec gélose lactosée tournesolée. Les colonies de Colibacilles sont rouges et celles de typhiques et dysentériques sont bleues.

Une parcelle de ces colonies est examinée dans une goutte d'eau physiologique entre lame et lamelle. Si ce sont des bacilles mobiles, il est possible qu'il s'agisse de germes des groupes typhiques ou paratyphiques. Après isolement du germe, on pratique l'identification comme il suit :

Identification des Bacilles typhiques et paratyphiques. — On ensemence une culture pure sur :

1° *Petit lait tournesolé.* — Le Bacille typhique donne une culture faible qui rougit un peu le milieu, et de façon permanente ; si le milieu est un peu plus alcalin, on peut observer un bleuissement vers le deuxième ou troisième jour.

Le Bacille paratyphique A ne donne pas de bleuissement secondaire.

Le Bacille paratyphique B se développe rapidement, rougit le milieu dès la sixième heure, puis le bleuit au bout de dix-huit à vingt-quatre heures, la surface du liquide se

couvrant d'un voile bleu foncé. Le milieu se décolore le quatrième ou cinquième jour.

Le Colibacille pousserait abondamment avec dégagement gazeux et coloration rouge. Puis toute la substance colorante rouge tombe au fond. Pour cet ensemencement, n'employer qu'une très petite parcelle d'une culture en milieu solide.

2° *Gélose glucosée au rouge neutre.* — Gélose, 5 gr. p. 1000; glucose, 5 gr. p. 1000; solution aqueuse saturée de rouge neutre, 0gr,7 p. 1 000. On ensemence par piqûres le long du verre.

Le Bacille typhique se développe sans gaz, la coloration reste rouge.

Le Bacille paratyphique A, au bout de douze à trente-six heures, donne du gaz et une décoloration lente avec fluorescence jaune à reflets verts.

Le Bacille paratyphique B rend le milieu fluorescent en dix-huit à vingt-quatre heures avec dégagement gazeux.

Le Colibacille donnerait une forte production de gaz avec fluorescence.

3° *Gélose au sous-acétate de plomb.* — On mélange extemporanément I à III gouttes de sous-acétate de plomb du commerce à un tube de gélose à 5 p. 100 préalablement fondue. Quand elle est refroidie on ensemence par piqûre le long du verre.

Le Bacille typhique noircit le milieu après dix-neuf à vingt-quatre heures d'étuve.

Le Bacille paratyphique A ne noircit pas.

Le Bacille paratyphique B noircit.

Le Colibacille ne noircit pas.

La différenciation ainsi faite est vérifiée par l'agglutination par les sérums spécifiques; il est bon que le germe ait subi quatre ou cinq repiquages sur gélose; cette agglutination doit se faire au moins à 1/100.

Identification des Bacilles dysentériques. — Il y a grand avantage à ensemencer des selles fraîches.

Les colonies de germes à fermentation lactosée négative

et pouvant être suspectés comme appartenant au groupe des Bacilles dysentériques sont repiquées sur gélose, de façon à obtenir une culture pure. A partir de celle-ci, on procédera à l'identification sur des milieux renfermant des sucres physiquement et chimiquement définis, de façon à observer les phénomènes biologiques de fermentation. Enfin, on recherche le pouvoir agglutinant vis-à-vis des sérums antidysentériques : Pour l'Y et le Flexner, une agglutination au-dessus de 1/100 a seule de la valeur; pour le Shiga, elle est déjà spécifique à 1/30.

CHAMPIGNONS INFÉRIEURS

Les selles contiennent très fréquemment des Champignons inférieurs, dont on voit les filaments mycéliens ou les

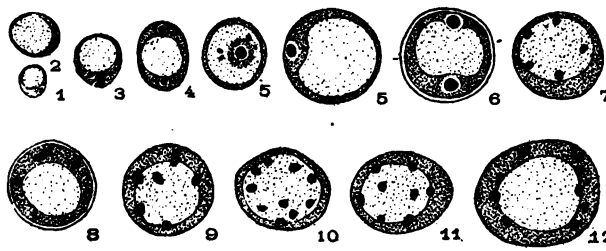


Fig. 36.

spores, quelquefois en abondance, dans les préparations. On ne sait encore rien de précis sur leur rôle pathogène possible; nous pensons avec Brumpt que leur étude plus approfondie vaudrait la peine de chercher à surmonter les difficultés techniques qu'elle offre. Tout au moins permettrait-elle de définir le milieu intestinal favorable à la prolifération des saprophytes. Il semble, en effet, que l'on trouve surtout des Champignons inférieurs dans des selles qui ont été acides.

La présence d'*Oïdium albicans* est une constatation fréquente, mais nous n'en savons rien au point de vue nosologique.

Plus intéressant est le *Blastocystis hominis* Brumpt, 1912.

Ce Champignon se présente sous forme d'éléments globuleux d'un diamètre variant de 2 à 15 μ, entourés d'une capsule incolorable, mucilagineuse, plus ou moins grande, suivant les cas, empêchant les *Blastocystis* de s'accoler les uns aux autres. Il existe toujours une grande vacuole centrale et un ou plusieurs noyaux présentant un gros karyosome.

Ce Champignon est assez fréquent. On le rencontre en assez grande abondance dans le mucus ; il semble accompagner certaines colites. En tous cas, il est toujours absent dans des selles normales, et dans les selles de fermentation. Il ne passe pas dans le culot de centrifugation, d'après la méthode de Carles et Barthélémy.

TROISIÈME PARTIE

SYNDROMES COPROLOGIQUES

Nous venons d'apprendre à reconnaître par l'analyse les différents éléments constitutifs des selles ; ces signes n'ont de valeur que s'ils peuvent se juxtaposer logiquement; les renseignements fournis par le laboratoire n'ont de signification sûre que s'ils se recoupent. De même qu'en clinique les signes fournis par l'interrogatoire, la palpation, la percussion, l'auscultation, le thermomètre, etc., doivent s'organiser en syndromes, de même l'esprit devra interpréter les données analytiques en les confrontant et les groupant en syndromes coprologiques.

Aussi, allons-nous reprendre la signification isolée, brutale, de chacun des éléments de l'analyse en une sorte de tableau synoptique de la selle normale. Nous aurons ainsi la base sur laquelle il sera possible de s'appuyer pour l'interprétation des selles anormales.

LA SELLE NORMALE

La selle normale est remarquable tout d'abord par sa *consistance* assez tenace et cohérente qui lui permet de conserver une *forme cylindrique*, assez volumineuse ; tantôt elle est assez

ferme pour se maintenir en boudin allongé, tantôt, au contraire, le cylindre fécal se plie et s'enroule sur lui-même.

La *coloration* va du brun marron à l'ocre, selon l'alimentation, plus foncée avec un régime carné, plus claire après ingestion de lait. Avec un même régime, plus la consistance est ferme, plus la couleur est foncée.

L'*odeur* est l'odeur fécale, *sui generis*.

La *réaction*, neutre le plus souvent, est quelquefois alcaline ; cette alcalinité est due surtout à la présence de sels ammoniacaux ou d'ammoniaque provenant d'un léger degré de putréfactions protéiques, normal dans les matières ayant fait un séjour suffisant dans le côlon terminal. La réaction est quelquefois neutre, elle n'est jamais acide.

Restes alimentaires. — A l'examen macroscopique dans la cuvette après dilution, on ne voit rien que quelques éléments végétaux indigestibles.

Examen microscopique. — Après une alimentation comprenant 125 grammes de viande par repas, on trouve normalement au microscope des restes de *fibres musculaires*, le plus souvent à l'état de taches jaunes arrondies, en tout cas avec angles et stries très atténués. Pour fixer les idées, on peut rencontrer normalement un ou deux résidus musculaires par champ microscopique (objectif n° 7, écrasement sans dilution).

La cellulose digestible, telle que les cellules de pomme de terre, est rare ; la forme de ses cellules est effacée. L'amidon doit être absent.

Les graisses neutres, sous forme de gouttelettes, sont extrêmement rares ; ne pas attribuer de signification aux gouttelettes graisseuses incluses dans des éléments végétaux avec cellules épaisses et indigestibles, et libérées par l'écrasement entre lame et lamelle. Les acides gras, aiguilles ou gouttelettes, sont extrêmement rares. Par contre, on rencontre une quantité relativement assez grande de savons alcalino-terreux, indigestibles après leur évacuation du cæcum. Il faut noter que cette quantité est augmentée par l'ingestion de lait, riche en chaux (1^{gr},70 par litre).

Sécrétions digestives. — Il n'y a pas de *bilirubine* dans une selle normale. Les pigments biliaires y existent sous forme de *stercobiline* et de *stercobilinogène.* Plus la selle est jaune, plus la proportion de stercobilinogène est forte; plus elle est foncée, plus il y a de stercobiline. La transformation du stercobilinogène en stercobiline semble être parallèle au développement des putréfactions albuminoïdes. La réaction du sublimé saturé donne une coloration rouge brique assez intense.

Les ferments digestifs tels que l'amylase peuvent être détruits ; mais on peut aussi souvent les déceler, quelquefois même en quantité assez notable.

Substances provenant de la muqueuse. — On peut normalement trouver sur la surface du boudin fécal un très fin vernis muqueux. Mais on ne trouve pas de mucus concrété, après dilution et étalement. Il n'y a que des traces de mucus dissous et de nucléo-albumines, qui donnent leur consistance aux fèces, et ne sont que peu décelables par les réactions que nous avons indiquées. L'albumine soluble est absente.

Il n'y a pas de cellules épithéliales, sauf quelques cellules plates du rectum et de l'anus et de très rares leucocytes à la surface du boudin fécal.

Flore bactérienne et ses produits. — Les microbes sont en abondance considérable, formés surtout de Colibacille, de *B. acidi lactis* et de cocci. Ces Bacilles sont presque toujours immobiles, car ils sont morts pour la plupart (95 p. 100). La coloration de Weigert-Escherich montre une prédominance nette des Bactéries rouges. La flore iodophile est absente, sauf quelques amas très isolés de Clostridies, dans les parties plus molles des selles.

Les acides gras volatils contenus dans 10 grammes de selle fraîche correspondent à un volume de soude décinormale allant de 7 à 9 centimètres cubes. Les épreuves de fermentation sont négatives. L'*ammoniaque* existe en assez grande quantité, (4 centimètres cubes de solution de NH^3 décinormale pour 10 grammes de selles fraîches), et il n'est pas rare de trouver des cristaux de phosphates ammoniaco-magnésiens.

L'indice d'oxydabilité est d'environ 6.

Enfin le transit des aliments s'opère en un temps moyen de vingt-quatre à trente-six heures.

REGLES DE L'INTERPRÉTATION COPROLOGIQUE

Les déviations de ce type normal de selles constituent des syndromes anormaux, qui peuvent être pathologiques. Pour s'orienter dans ces anomalies possibles et les grouper, il est nécessaire d'examiner successivement, d'après les résultats fournis par l'analyse : 1° les anomalies de la digestion des aliments, c'est-à-dire les insuffisances diastasiques ; 2° les anomalies du transit ; 3° les anomalies dues aux réactions de la muqueuse intestinale. Les viciations de la flore intestinale, les anomalies de la teneur en produits d'origine microbienne, étant considérées comme le résultat des trois ordres de troubles précités, elles serviront également à les préciser. On obtiendra ainsi un tableau du *résultat* des fonctions intestinales.

Dans une autre étape inductive, le clinicien devra rechercher dans les données de l'analyse, s'il ne trouve pas des renseignements sur la *cause* originelle de ces troubles ; comment les anomalies déterminées peuvent s'engendrer mutuellement; si par exemple l'insuffisance de la digestion du lactose n'est pas la cause de la diarrhée; si le mucus, signe de colite, n'est pas provoqué par l'abondance des fermentations, dues elles-mêmes à un trouble de la digestion des hydrates de carbone. Mais là nous entrons dans le domaine de l'hypothèse clinique, où les notions de statistique et de plus grande probabilité entrent en jeu; nous décrirons plus loin les syndromes le plus souvent constatés.

Par conséquent il faut tout d'abord se reconnaître dans le diagnostic des fonctions avant d'envisager les rapports réciproques de ces fonctions.

La fiche d'analyse sera donc organisée sur le type suivant

en répétant au besoin les résultats analytiques dont la signification peut être variable :

Poids. Aspect extérieur. Odeur. Couleur.

Poids sec pour 100 grammes de matières.

Digestion.

FONCTIONS GASTRIQUES : tissu conjonctif. Fragments de viande visibles à l'œil nu. Amas microscopiques de fibres musculaires accolées. Fragments de féculents ou de carottes visibles à l'œil nu. Cristaux d'oxalate de chaux alimentaires.

DIGESTION INTESTINALE, BILIAIRE ET PANCRÉATIQUE : Digestion des fibres musculaires. Digestion des graisses (neutres, acides, savons). Pigments biliaires (bilirubine et stercobiline). Amylase.

FONCTIONS MOTRICES : Cellulose digestible. Amidon. État des pigments biliaires. Abondance de la flore iodophile. Résidus alimentaires pouvant servir de point de repère (charbon, truffes, etc.).

RÉACTION DE LA MUQUEUSE : Mucus concrété. Leucocytes, débris épithéliaux. Hématies, concrétions. Mucus dissous et nucléo-albumines. Albumine soluble et hématine. Cristaux.

Orientation de la flore intestinale.

ÉLÉMENTS FIGURÉS : Flore iodophile, Champignons inférieurs, Sarcines, Blastocystis, Spirilles.

PRODUITS DE L'ACTION MICROBIENNE : Acides gras volatils, indices de putréfaction, ammoniaque, etc.

Les Bactéries et Protozoaires pathogènes, les parasites, ayant en soi leur signification clinique, n'ont pas à intervenir dans cette analyse des fonctions.

I. INSUFFISANCES DIGESTIVES

A. INSUFFISANCE GASTRIQUE

Caractères extérieurs. — Le type le plus commun est la selle pâteuse ou liquide, très fétide, brun jaune et dont

la surface devient vite très foncée au contact de l'air, formant une sorte de croûte brune ; elle est quelquefois discrètement aérée. La réaction est fortement *alcaline*.

Restes alimentaires. — On trouve des écheveaux macroscopiques de *tissu conjonctif* (après ingestion de viande crue) : c'est l'élément capital du diagnostic. On rencontre assez souvent, surtout dans les selles pâteuses et liquides, *des fragments grossiers de féculents*, dont l'apparition est conditionnée par ailleurs par l'évacuation trop rapide du contenu du côlon. Les fibres musculaires sont parfois assez abondantes, et surtout en *amas microscopiques* quand la digestion pancréatique n'a pas été excessive. Dans d'autres cas, il semble qu'une hyperactivité pancréatique ait suppléé à l'insuffisance gastrique, car on constate l'absence presque absolue des fibres musculaires. Enfin, surtout après ingestion de Haricots, on peut rencontrer des cellules isolées ou groupées contenant chacune un *cristal d'oxalate de chaux*, d'origine alimentaire, non dissous dans son passage dans l'estomac.

Les *graisses* sont en quantité et qualité normales.

L'*amidon* est généralement assez abondant ; qu'on le trouve dans les fragments macroscopiques des farineux, ou dans les cellules isolées, ou en taches amorphes, il n'a aucune valeur séméiologique vis-à-vis de l'activité gastrique, il indique seulement le plus souvent une évacuation trop rapide du contenu colique. Il en est de même de la *cellulose digestible* microscopique.

Sécrétions digestives. — Il n'y a généralement pas de bilirubine. La *stercobiline* est en quantité normale, quelquefois augmentée ; parfois aussi l'excès des putréfactions a pu en diminuer secondairement la quantité.

L'*amylase* est d'autant plus abondante que les selles sont moins foncées et moins alcalines.

Substances provenant de la paroi. — Il peut y avoir du mucus, et il y en a souvent quand la muqueuse est infectée ou irritée par le contenu putride du côlon ; c'est le signe de la colite secondaire, si fréquente dans ces cas.

En tout cas s'il n'y a pas d'*albumines*, les *nucléo-albumines* de la sérosité d'exsudation colique sont abondantes, traduisant l'irritation de la muqueuse. Le sang est absent (ne pas oublier que les réactions du sang sont toujours positives après ingestion de viande crue).

Produits bactériens. — Il y a une prédominance des Bactéries des putréfactions. Les Spirilles sont fréquents.

L'ammoniaque est abondante, surtout sous forme de sels (acides gras, phosphates ammoniaco-magnésiens) ; en général, il existe un peu d'ammoniaque libre qui rend la réaction alcaline. En même temps le taux des acides gras volatils est élevé (10 à 15 centimètres cubes). L'indice d'oxydabilité est le plus souvent élevé.

Parasites. — L'insuffisance de la barrière qu'oppose aux infections et infestations le suc gastrique acide facilite la pénétration des œufs de parasites dans l'intestin. La présence de kystes de Protozoaires coexiste très souvent avec une insuffisance gastrique, et doit y faire penser.

Tel est le type le plus fréquent et le plus intéressant de selles d'insuffisance gastrique, avec colite consécutive.

Assez souvent l'insuffisance gastrique est liée à la dyspepsie intestinale fermentative, et les caractères de la selle se rapprochent davantage de la selle de fermentation ; elle est jaune, acide, un peu aérée mais on y trouve les signes coprologiques d'insuffisance gastrique : tissu conjonctif, fragments de pomme de terre, cristaux d'oxalate de chaux. C'est dans ce type de selle que les fibres musculaires sont les mieux digérées. C'est à peine si l'on en trouve trace. Il semble que l'activité du suc pancréatique ait été augmentée par un phénomène de suppléance, et qu'elle ait atteint son maximum.

Enfin les signes d'insuffisance gastrique peuvent se déceler dans des selles d'apparence normale, ou même un peu dures, monoquotidiennes ; elles sont cependant un peu plus foncées, plus visqueuses, plus tenaces, plus riches en ammoniaque et en phosphates ammoniaco-magnésiens, moins riches en acides gras volatils ; leur indice d'oxydabilité est plus élevé. En un

mot, elles semblent ainsi être le siège, avant leur dessèchement, de putréfactions, aussi bien aux dépens du tissu conjonctif qu'elles contiennent qu'aux dépens des sécrétions du côlon irrité.

INSUFFISANCE PANCRÉATIQUE

Le diagnostic de l'insuffisance pancréatique a été le but des premières recherches de séméiologie coprologique, qui ont vite abouti à la reconnaissance de modifications typiques des selles, dans les cas confirmés de ***suppression*** de la fonction pancréatique.

Les selles sont assez *fréquentes*, de trois à quatre par jour, avec une rapidité de transit accrue. Elles sont surtout remarquables par leur masse. Chaque selle est ***énorme***, et le malade s'étonne qu'il puisse en émettre plusieurs fois par jour un tel volume. Il n'est pas rare de voir un kilogramme de matières fécales éliminé par jour. Le fait frappe d'autant plus que la selle n'est pas constituée par un flux aqueux ; elle est pâteuse, assez cohérente, bien liée, homogène. Le *poids sec* est beaucoup plus élevé que la consistance pâteuse de la selle ne pourrait le faire supposer. La couleur est *pâle*, à peine nuancée de jaune gris, comme du mastic.

Superficiellement, comme au dedans, ces matières ont un aspect moiré très particulier qui est le fait des selles graisseuses en général, et semble dû à la présence d'aiguilles de savons alcalins ou d'acides gras. L'odeur est putride et rance, spécialement désagréable et pénétrante. Au tournesol, la réaction est généralement *alcaline*, dans les cas typiques, où les graisses neutres ont à peine été dédoublées, et où la putréfaction des liquides intestinaux s'opère sans contrepartie. Dans d'autres cas (Cammidge), à notre avis plus rares, et où une certaine proportion des graisses a été dédoublée, la réaction peut être *acide*.

Il est des cas où la diarrhée graisseuse est assez intense pour expulser de véritables *flaques de graisse*, qui se figent d'ailleurs assez vite. A la dilution dans la cuvette, ces graisses

surnagent sous forme d' « yeux » plus typiques encore si la dilution est faite à l'eau un peu chaude (45° à 50°). Ou bien le liquide prend un miroitement comme une eau qui se couvre d'une taie de poussière. Quand il existe en même temps, ce qui n'est pas rare, une insuffisance gastrique, on apperçoit des fragments de viande, et des débris de pomme de terre.

L'examen microscopique après coloration à l'iode montre une image très spéciale. Ou bien c'est une multitude de gouttelettes de *graisses* réfringentes, grosses et petites, ponctuant la préparation de leurs points lumineux, ou bien ce sont de larges flaques, des lacs de graisse, quelquefois plus vastes que le champ microscopique et dont on ne peut suivre les bords qu'en déplaçant la lame. Il semblerait que ce sont des coulées d'air s'insinuant sous la lamelle. Entre ces graisses, pêle-mêle comme des confetti, jaune pâle ou non colorées, des *fibres musculaires*, rectangulaires, montrent leurs stries si nettes qu'on pourrait les compter. Enfin on voit des grains d'amidon, libres, ou dans la cellule de pomme de terre qui les englobe, et par-dessus le tacheté bleu de l'amidon amorphe qui se répand partout.

Une préparation traitée à la solution alcoolique de Soudan montre que les graisses vues précédemment sont bien des graisses neutres (p. 57).

Dans le cas d'arrêt de la sécrétion pancréatique seule, avec conservation de la sécrétion biliaire, on trouve des pigments biliaires. Ils ne colorent pas toujours la selle, l'excès de la réduction microbienne qu'ils ont subie les amenant à l'état de pigment incolore ; mais la réaction au sublimé les met en évidence. Il est assez rare qu'ils existent sous forme de bilirubine, c'est la stercobiline qu'on constate le plus souvent.

Les ferments pancréatiques manquent. Quelles que soient les méthodes employées, amylase, trypsine et lipase ne peuvent se déceler.

La muqueuse intestinale n'est en général pas très irritée, et ses sécrétions ne sont pas en quantité anormale. Cepen-

dant, surtout en cas de pancréatite chronique, la mauvaise élaboration des aliments provoque une colite, et on trouve dans les selles un peu plus foncées, plus sales, du mucus et un excès d'eau. On ne décèle ni albumine ni sang.

Les microbes sont assez peu abondants, pour la plupart iodophiles. Leurs produits sont peu abondants. Le taux de l'ammoniaque et celui des acides gras volatils sont faibles.

Le dosage différentiel des graisses précise encore le diagnostic. Il mettra en évidence l'abondance des graisses inutilisées et montrera que ces graisses ont été mal utilisées parce que mal dédoublées. Les graisses neutres sont plus abondantes que les acides gras ; de ceux-ci, la plus grande partie est transformée en savons terreux insolubles et inassimilables. Voici les chiffres qui, d'après les différents auteurs, peuvent être considérés comme typiques d'une suppression fonctionnelle du pancréas.

D'après M. et H. Labbé, s'il y a 95 p. 100 de graisses ingérées utilisées chez l'individu sain, il n'y en aurait que 74,7 p. 100 en moyenne chez les pancréatiques qu'ils ont étudiés, leur chiffre le plus bas étant de 48,37 p. 100.

Si l'on compare les graisses neutres excrétées aux graisses neutres ingérées, on trouve, d'après ces auteurs, en moyenne, chez le sujet sain, 0,23 à 0,29 p. 100. Mais chez les malades atteints de lésions pancréatiques, on trouve de 4,50 à 9,60 p. 100, soit en moyenne 5,70 p. 100.

Pour le rapport des graisses neutres aux graisses totales excrétées, on trouve en moyenne 9,68 p. 100 chez l'homme normal. Chez les pancréatiques, les chiffres trouvés ont été de 2,89 à 42,30 p. 100, soit une moyenne de 19,8 p. 100.

Dans l'ensemble, il y a donc bien un défaut de dédoublement des graisses neutres, mais ce défaut est bien moins considérable que ne l'avaient dit Müller et Gaultier ; il est très variable d'un cas à l'autre, et il peut manquer dans les cas d'insuffisance pancréatique les plus graves. Ce sont ces derniers cas, où se produisent des suppléances, qui rendent si difficile souvent le diagnostic des affections pancréatiques.

Il serait, en effet, singulièrement plus intéressant de savoir

diagnostiquer les diminutions, les insuffisances proprement dites de la sécrétion pancréatique, que de constater les résultats de lésions trop avancées pour être guérissables. Il faut, en effet, pour que les selles prennent les caractères typiques que nous venons de décrire, que les lésions du pancréas soient profondes. Une obstruction des canaux pancréatiques ne suffit souvent pas pour empêcher les ferments digestifs de parvenir dans la lumière intestinale, et d'accomplir, au moins en partie, leurs fonctions. Il suffit qu'une petite partie de la glande ne soit pas gagnée encore par la nécrose pour qu'elle compense par son activité la défaillance du reste ; on a vu des cancers occuper un tiers du pancréas sans que les selles se soient notablement modifiées (Brugsch). Dans ces conditions, on a dû s'ingénier à soumettre l'activité du pancréas à des épreuves variées, qui, par leur recoupement, puissent fournir des indices plus certains. Mais il est bien entendu qu'on ne peut faire répondre à ces méthodes d'exploration que ce qu'on est en droit de leur demander, c'est-à-dire si la fonction pancréatique persiste on non. Elles ne peuvent qu'être muettes sur l'état anatomique de la glande, et nous venons de voir qu'il n'y a pas toujours un rapport direct et immédiat entre cet état et la sécrétion.

Nous avons vu dans un précédent chapitre la technique de ces épreuves (p. 121). Nous allons analyser ici leur valeur.

1° *Peut-on retrouver dans les selles les ferments pancréatiques ?* — Un procédé rigoureux et pratique pour obtenir des selles riches en ferments est celui d'*Enriquez*, *Ambard* et *Durand* (p. 117), quoique le sulfate de soude ait le désavantage de provoquer une grande exsudation colique ; il serait désirable d'employer un agent s'adressant davantage à la motricité. On peut, sur les selles ainsi obtenues, soit doser l'amylase, soit doser la trypsine. Ces procédés ont une valeur positive certaine, mais il ne faut pas oublier que l'exsudation intestinale provoquée par le purgatif putréfie assez rapidement, et que les ferments digestifs sont très vite détruits par les putréfactions.

2° *Peut-on retrouver dans les selles des aliments d'épreuve qui ne soient digérés que par le pancréas?* — Nous retiendrons le procédé des noyaux de Schmidt (voir technique, p. 122).

Cette épreuve, quoique discutée, a une assez grande valeur. Elle fait un peu double emploi avec les autres épreuves alimentaires, telle que celle des graisses, et est sujette aux mêmes difficultés d'interprétation. Mais comme les noyaux sont très faciles à digérer ou à solubiliser par la nucléase pancréatique, cette méthode est plus sensible. Sa valeur, limitée quand on ne retrouve pas les noyaux, est beaucoup plus grande quand on les retrouve. Mais il ne faut pas oublier qu'un transit intestinal trop rapide pourrait faire échapper les noyaux à l'action d'une diastase cependant présente. Cette cause d'erreur, plus théorique que pratique, serait éliminée par les recherches de l'amylase par le procédé rapide de Goiffon et Tallarico : s'il ne s'agit que d'une évacuation rapide on constate une grande quantité d'amylase.

En somme, cette épreuve des noyaux a surtout, au point de vue de l'activité pancréatique, une *valeur négative.* Elle ne semble pas beaucoup plus sensible que l'insuffisance de la digestion des fibres musculaires.

3° *Recherche des produits de la digestion pancréatique dans le sang.* — D'après Brulé, la recherche des hémoconies dans le sang pendant la période où devrait se faire la résorption des graisses, c'est-à-dire deux heures après l'ingestion d'une tartine de pain beurré, est un procédé assez sensible. Il indique si, oui ou non, des graisses neutres ont été dédoublées et résorbées. En cas d'absence de la sécrétion pancréatique, les graisses ne passent pas et on ne trouve pas d'hémoconies en quantité appréciable. La valeur de cette épreuve donnerait exactement les mêmes renseignements que l'étude de l'utilisation des graisses. On pourrait l'employer quand on juge plus simple de pratiquer un examen à l'ultra-microscope qu'un dosage chimique ; mais il n'indique pas comme ce dernier pourquoi les graisses ont été retenues

par la muqueuse intestinale, si c'est parce qu'elles n'ont pas été dédoublées par la lipase pancréatique, ou si c'est parce que les acides gras normalement formés n'ont pu être résorbés par défaut de sucs biliaires.

4° *Recherche directe du suc pancréatique par la voie gastrique.* — A. Le procédé de Boldyreff permet d'obtenir le suc par régurgitation duodéno-gastrique, sous l'influence de l'ingestion d'huile. Ce procédé est très intéressant, en ce qu'il a une grande valeur *positive*. Si l'on constate la présence de la trypsine dans le suc retiré par la sonde, on peut conclure que le pancréas sécrète. Il est important de pratiquer le dosage. Ce dosage est en quelque sorte la mesure de la certitude qu'apporte la méthode ; s'il y a peu de trypsine, se rappeler que le pancréas peut encore fournir ses sucs alors qu'il est gravement atteint ; s'il y a beaucoup de trypsine, on a le droit de conclure à l'intégrité fonctionnelle de la glande.

Le résultat négatif du procédé a moins de valeur : ou bien le reflux duodéno-gastrique s'est mal fait (et, dans ce cas on ne trouve que peu d'éléments biliaires), ou bien les ferments pancréatiques ont été détruits par des traces de suc gastrique acide (et dans ce cas, le suc retiré est acide); il n'y a que dans les cas où les pigments biliaires sont abondants, que le liquide retiré par la sonde est nettement alcalin, qu'on peut conclure à un déficit de la sécrétion pancréatique, de l'absence des ferments.

B. Le procédé d'Einhorn consiste à puiser dans le duodénum même le suc qui s'y déverse, à l'aide d'un petit panier muni d'un long et mince tube en caoutchouc, que l'estomac chasse dans le duodénum au bout d'un certain temps (voir p. 123). Ce procédé mis en œuvre surtout par R. Gaultier, par Carnot et Mauban en France, est certainement plus précis. On peut ainsi suivre les diverses phases de la sécrétion pancréatique en aspirant un échantillon de ce suc de temps en temps. La présence de lipase ou de trypsine est une preuve directe de l'activité pancréatique, d'autant plus

grande que ces ferments sont plus abondants. Leur absence ne peut être interprétée comme preuve de l'insuffisance pancréatique que si l'on trouve de la bile et que la réaction est alcaline. On a ainsi une présomption que le godet a bien pénétré dans le duodénum, et la preuve qu'il baigne bien dans du suc duodénal.

Ces deux procédés ont un inconvénient : ils fatiguent des malades parfois déjà fort mal en point.

En résumé, autant qu'on peut diagnostiquer une lésion du pancréas par la persistance ou l'arrêt des sécrétions de cette glande, nous avons à notre disposition deux séries assez distinctes d'épreuves.

Les épreuves alimentaires nous fournissent des indices *certains* de la *persistance* de la sécrétion, ainsi que la recherche directe des ferments par voie intestinale ou stomacale, et celle des hémoconies dans le sang.

L'épreuve des noyaux, l'état de digestion des fibres musculaires, nous fournit des renseignements de grande probabilité sur l'*absence* de la sécrétion pancréatique ainsi que la recherche des ferments par voie gastrique *dans certaines conditions.*

Mais pour apprécier des degrés dans l'insuffisance de la sécrétion pancréatique, du moins dans son activité, on ne peut obtenir que des données assez incertaines, dont la valeur est difficile à apprécier ; il faut alors s'adresser à l'épreuve complète de l'utilisation des graisses et à l'exploration duodénale d'Einhorn. On ne devra interpréter les résultats qu'elles fournissent qu'avec prudence en se rappelant que dans l'exploration des fonctions gastriques, pour laquelle nous sommes incomparablement mieux outillés, la clinique n'a en somme retenu que l'hyperchlorhydrie et l'anachlorhydrie comme notions pratiquement utilisables.

INSUFFISANCE BILIAIRE

Le diagnostic coprologique de l'insuffisance biliaire est infiniment plus facile que celui de l'insuffisance pancréatique.

Là aussi, il est bon de distinguer le syndrome donné par l'absence totale du flux biliaire dans l'intestin de celui donné par une diminution de cette sécrétion.

Arrêt du flux biliaire dans l'intestin. — Quand la bile cesse totalement d'arriver dans l'intestin, il se produit deux ordres de faits qui permettent de déceler cet arrêt. Ce sont :

1° L'insuffisance de l'absorption des graisses, assurée normalement par la présence de sels biliaires, le taurocholate et le glycocholate alcalin. On a déjà vu que la présence de ces sels permet aux acides gras mis en liberté par l'activité de la lipase pancréatique, d'entrer en solution dans l'intestin, et par là même d'être absorbés par la muqueuse ;

2° On constate directement l'absence de pigments biliaires.

Ces deux éléments donnent un aspect particulier à la selle biliaire.

Selle acholique. — La selle est tout d'abord caractéristique par son aspect. Elle est blanche ou légèrement grisâtre, elle est abondante, tout en étant loin d'arriver à l'abondance de la selle pancréatique. Sa fréquence n'est pas très grande, une ou deux fois par jour. La constipation accompagne souvent d'ailleurs l'arrêt de la sécrétion biliaire et la selle devient dure, d'aspect crayeux en billes résistantes. Quelquefois la selle est molle, pâteuse, étalée et présente cet aspect moiré, irisé, caractéristique des selles graisseuses. L'odeur est fétide.

La réaction est acide, cette acidité étant due à la présence anormalement abondante des acides gras.

L'aspect macroscopique après dilution nous montre très peu d'éléments digestifs inutilisés. Le tissu conjonctif, les fragments musculaires, les fragments de légumes sont rares. Le mucus ne s'y aperçoit que dans les cas où une colite ou une entéro-colite complique le syndrome. Les graisses elles-même ne se voient pas à l'examen à l'œil nu. Seul, peut faire penser à une présence anormale de graisse, l'aspect irisé et comme recouvert de poussière à la surface du liquide dans la cuvette.

A l'examen microscopique, on trouve des fibres musculaires

normalement digérées. L'amidon et la cellulose sont normalement digérés. Ce qui frappe au premier abord, c'est un semis de petites aiguilles, courtes, difficiles à distinguer, quelquefois, au contraire, fines, longues, élancées et présentant tous les caractères des aiguilles d'acides gras. Dans la selle molle, on rencontre fréquemment une assez grande quantité de gouttelettes qu'on reconnaît être des gouttelettes de graisse (1).

Si l'on fait chauffer légèrement la préparation, il arrive très souvent que des amas, plus ou moins colorés, entrent en fusion, et se présentent sous la forme de globules brillants, d'origine graisseuse. Si l'on soulève le couvre-objet et que l'on introduise une goutte de solution alcoolique de Soudan, on est surpris de constater que ces globules gras qui paraissaient auparavant être si abondants ont disparu : ils ont été solubilisés par l'alcool.

La flore bactérienne comprend en général une assez grande quantité de Bactéries iodophiles.

L'amylase est généralement abondante.

La bilirubine et la stercobiline sont absentes.

L'épreuve des fermentations est négative.

L'acidité de distillation des acides gras volatils est en général relativement faible.

On ne constate ni pus, ni albumine, ni sang.

En somme, la présence abondante d'acides gras libres, l'absence des pigments biliaires font le diagnostic. Pour le préciser, il est intéressant dans quelques cas de pratiquer le dosage différentiel des graisses. D'après les différents auteurs, on obtient, en cas d'absence dans l'intestin de la sécrétion biliaire, les chiffres suivants :

Müller a constaté une utilisation des graisses totales de 55 p. 100. Schmidt a trouvé des chiffres plus faibles, de 26 p. 100 avec 80 p. 100 des graisses fécales dédoublées.

R. Gaultier admet une utilisation des graisses de 37 à 53 p. 100, et le rapport entre les diverses parties des graisses excrétées serait de 63 p. 100 de graisses neutres + insaponifiables, 21 p. 100 de graisses acides et 12 p. 100 de savons.

(1) Les graisses acides cristallisées sont biréfringentes au polariscope.

Dans quelques cas, ce type de selle peut être modifié par des putréfactions intestinales secondaires. Les sécrétions de l'intestin, très facilement putrescibles, provoquent alors une teinte grisâtre de la selle en lui donnant un aspect presque coloré. L'acidité au tournesol peut être atténuée par l'ammoniaque. Dans ces cas, on trouve au dosage une augmentation du taux de l'ammoniaque, et au microscope, des cristaux ammoniaco-magnésiens.

Il ne faut pas confondre avec des selles acholiques, des selles blanches mais qui contiennent des pigments biliaires incolores révélés par la réaction de Triboulet. Nous avons vu dans la deuxième partie qu'un excès de putréfaction pouvait transformer la stercobiline en leuco-stercobiline incolore.

Insuffisance biliaire. — S'il est facile de diagnostiquer l'absence du déversement biliaire dans l'intestin, il n'en est pas de même pour reconnaître sa diminution. On trouve bien en effet des selles d'aspect graisseux grisâtre, mais elles s'accompagnent en général d'une réaction alcaline parce que l'intestin est le siège de putréfactions intenses. La formule des graisses est à peine modifiée ; on trouve une élimination trop abondante d'acides gras, mais une augmentation d'acides gras peut être due également soit à une évacuation un peu trop rapide, soit à une insuffisance de résorption de l'intestin grêle. Les pigments biliaires sont diminués, la réaction au sublimé ne donne qu'une réaction gris rouge. Pour mesurer le déficit biliaire, il faut pratiquer un dosage de la stercobiline. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'intensité de la sécrétion pigmentaire n'est pas toujours en rapport avec l'activité digestive de la bile, c'est-à-dire de la teneur de ce liquide en sels biliaires ; or, au point de vue digestif, les sels biliaires seuls comptent, la pénurie des pigments ne semblant pas jouer de rôle dans l'intestin.

En cas d'ictère, le dosage de la stercobiline est un très bon moyen d'en déterminer la cause. Les ictères hémolytiques s'accompagnent d'un taux fécal exagéré de stercobiline, les ictères par rétention en ont un très faible.

Insuffisance pancréatique et biliaire associées. — Il est très fréquent que les insuffisances pancréatique et biliaire se constatent en même temps. Le cas le plus typique et le plus fréquent est le cancer du pancréas qui obstrue à la fois les canaux biliaires et pancréatiques. La selle présente alors un type analogue, au point de vue aspect général microscopique et chimique, à la selle pancréatique. Le seul point par où elle en diffère, c'est que la coloration en est nettement blanche : il y a en général une plus grande quantité de graisses inutilisées (93 p. 100 d'après Cammidge). La réaction au sublimé et la réaction de Grigaut restent négatives. En somme, la selle d'insuffisances biliaire et pancréatique associées est une selle pancréatique sans pigments.

INSUFFISANCE DES FERMENTS DANS L'INTESTIN GRÊLE

Il est très rare de pouvoir apprécier par les méthodes coprologiques l'intensité des indigestions dans l'intestin grêle. Le passage dans cet organe est extrêmement rapide et normalement ne dure que quatre heures. Les modifications du bol alimentaire qui s'y produisent ne sont que très rarement dues à une insuffisance proprement dite des glandes de l'intestin grêle. Cet organe en effet peut être envisagé à deux points de vue :

1° Soit comme le lieu de la digestion pancréatique et biliaire que nous venons d'étudier, mais il ne sert dans ce cas que de réservoir, de tube à essai, pourrait-on dire, sans que son activité proprement dite se fasse sentir.

2° Comme activité digestive propre, il n'a que deux fonctions qu'on puisse mettre facilement en évidence par les méthodes coprologiques ; c'est l'action de ces deux ferments, la lactase qui dédouble la lactose en sucres directement résorbables, et l'érepsine qui achève la digestion pancréatique.

3° Enfin dans l'intestin grêle se produit la plus grosse partie de la résorption des substances alimentaires élaborées.

C'est par ces trois points qu'on pourra diagnostiquer les insuffisances proprement dites de l'intestin grêle.

Les digestions biliaires et pancréatiques peuvent ne pas se faire dans l'intestin grêle parce que cet organe aura évacué son contenu. Nous étudierons plus loin la selle d'élimination brusque de l'intestin grêle.

S'il est difficile à cause des putréfactions ultérieures d'étudier la digestion dans l'intestin grêle, il est beaucoup plus facile de se rendre compte de la façon dont cet organe digère la lactose. En effet, l'indigestion de la lactose est une des causes qui provoque la diarrhée lactique. Si la lactose n'est pas dédoublée et si les sucres qui en proviennent ne sont pas résorbés suffisamment activement, la lactose devient la proie des microbes et se transforme en abondance trop grande en acide lactique ; à son tour cet acide donne lieu, par action microbienne, à des acides gras volatils très irritants pour le gros intestin (Bokai). La diarrhée s'ensuit donc, et, soit qu'elle persiste trop longtemps, soit que l'acidité de son contenu irrite la muqueuse intestinale, une colite secondaire s'ensuit. Les caractères de la selle d'indigestion lactique sont les suivants : selle liquide ou pâteuse, très peu aérée, jaune, d'odeur aigre. La réaction est très acide au tournesol. On trouve au microscope de la cellulose et de l'amidon non digérés, soit parce que l'évacuation a été prématurée, soit parce que la trop grande acidité du milieu a empêché la digestion ou fermentation de ces substances hydrocarbonées. Les graisses acides sont abondantes, d'abord parce qu'une évacuation trop rapide n'a pas permis leur résorption, et ensuite parce qu'ainsi que Haristoy l'a montré dans sa thèse, les savons terreux qui, insolubles, étaient voués à passer tels quels dans les selles, sont dédoublés par les acides volatils formés, mettant ainsi en liberté les graisses acides qui les composent. Les pigments biliaires sont normaux, en général plutôt abondants et consistant le plus souvent en stercobiline ; la digestion artificielle par l'amylase est extrêmement rapide. A moins que la diarrhée ne dure depuis trop longtemps et que la muqueuse ne soit trop sen-

sible, on ne trouve ni mucus, ni pus, ni albumine, ni sang. La flore bactérienne de ces selles est particulièrement riche en Bactéries iodophiles, et surtout en Bacilles très longs du genre Leptothrix. L'épreuve des fermentations rapides donne un résultat négatif. Les acides gras volatils obtenus par distillation sont quelquefois assez peu abondants, beaucoup moins que n'aurait pu le faire croire l'acidité au tournesol.

Ce type de selle peut être modifié par une réaction ultérieure dans l'intestin dont les sécrétions de nucléo-albumine et de mucus donnent un caractère de putridité à cette selle. La coloration devient alors plus brune. L'acidité peut être atténuée.

D'ailleurs ces modifications peuvent n'être que transitoires et ne subsister qu'un ou deux jours.

Ces selles d'indigestion lactique semblent bien dues le plus souvent à l'insuffisance de la lactase intestinale, car Schmidt a montré que les intestins qui n'étaient pas habitués à recevoir du lait réagissaient très souvent par une diarrhée d'indigestion lactique, mais qu'en insistant et en habituant progressivement l'intestin à cet aliment, on provoquait une sécrétion de lactase; le lait pouvait alors être ingéré impunément.

Cependant, là comme ailleurs, les troubles de la motricité ont les mêmes résultats que l'insuffisance digestive proprement dite. Les selles d'indigestion lactique peuvent également être causées par une évacuation trop rapide du contenu intestinal riche en lactose non encore transformée et résorbée dans le gros intestin. La lactose, dans ce cas, arrivant dans un milieu où la flore intestinale est extrêmement riche et active, de l'acide lactique est formé en grande abondance, et n'a pas eu le temps d'être neutralisé, soit par des alcalins provenant de la muqueuse, soit par des produits de putréfaction, que la fermentation lactique entrave précisément. Il s'ensuit une excitation chimique assez considérable de la motricité colique, d'où diarrhée.

SELLE DE FERMENTATION

La dyspepsie de fermentation a été étudiée par Schmidt et Strasburger et en France par Jean-Charles Roux et Hutinel. C'est une maladie qui se caractérise par l'abondance de fermentations gazeuses intestinales, s'accompagnant le plus souvent de diarrhées et de troubles variés et peu caractéristiques.

Le diagnostic se fait surtout par l'examen des selles. Les selles de dyspepsie intestinale fermentative, ou plus exactement selles de *fermentations gazeuses hydrocarbonées*, se reconnaissent au premier coup d'œil. Elles sont déformées, en tas, le plus souvent jaune d'or, d'odeur butyrique très forte. Au toucher avec un agitateur, elles sont spongieuses et laissent éclater à leur surface des bulles de gaz.

Par transparence sur les parois du verre, elles sont piquetées d'une multitude de vésicules gazeuses qui s'étalent le long du verre.

Parfois, à leur surface, on voit une mousse spumeuse. La réaction au tournesol est très acide ; après dilution, on aperçoit dans la cuvette, quelquefois du tissu conjonctif, plus souvent de petits fragments de féculents remplis d'amidon. Le mucus peut être présent, mais il n'est pas caractéristique de ces selles.

Au microscope, les débris de fibres musculaires sont rares et bien attaqués. Les cellules de pommes de terre ou de féculents, le plus souvent pleines de grains d'amidon, remplissent la préparation et sont entourées d'amidon amorphe.

Les graisses sont normales ; on trouve quelquefois des gouttelettes un peu plus nombreuses que dans les selles normales.

La flore iodophile est extrêmement riche et abondante. Tout d'abord, ce sont les grosses Clostridies, dont les masses et les chaînettes attirent le regard et semblent pulluler surtout dans les selles gazeuses, puis des cocci, des bâtonnets innombrables, parmi lesquels se remarquent les chaînes interminables, se repliant sur elles-mêmes, et s'entrecroisant, des Leptothrix ; quelquefois aussi, la préparation est semée de longs bâtonnets articulés deux à deux, comme géni-

culés, et ressemblant au Bacille lactique de Boas-Oppler.

Les pigments biliaires sont très abondants, sous forme de stercobilinogène. La réaction au sublimé est vive et rapide; quelquefois, très rarement, on constate un peu de bilirubine. Les acides gras volatils sont très abondants, mais n'atteignent cependant pas le taux extravagant auquel on pourrait s'attendre à les voir s'élever. Au lieu de 7 à 8 centimètres cubes qui est la normale, ils atteignent une moyenne de 15 centimètres cubes.

L'amylase est extrêmement active. Ce sont ces cas qui fournissent les exemples les plus fréquents de digestion foudroyante de l'amidon, c'est-à-dire qu'en suivant la technique de Goiffon et Tallarico, on obtient des vitesses de une minute et même de un tiers de minute.

Le développement des gaz est rapide ; la selle « monte » comme un soufflé et déborde du vase. En dix minutes le tube de notre appareil est totalement rempli par la colonne liquide.

Au point de vue *pathogénique*, il est difficile de donner une interprétation de ces selles ; on n'en connaît pas les causes et on ne sait pas dans quelles circonstances elles seforment ; cependant, on peut affirmer que s'il a pu arriver que l'hyperchlorhydrie gastrique s'accompagne parfois de fermentations intestinales, il arrive beaucoup plus souvent que cette sorte de diarrhée s'accompagne d'insuffisance gastrique. Par ailleurs, jamais nous n'avons trouvé dans les selles de l'acide chlorhydrique venant de l'estomac. Nous devons donc rejeter la théorie qui attribue l'acidité de cette diarrhée à une répercussion de l'hyperchlorhydrie gastrique.

Il ne s'agit pas d'un trouble de la digestion pancréatique, car les fibres musculaires sont remarquablement bien digérées, mieux digérées même qu'elles ne le sont dans les selles normales. La digestion des graisses n'a pas souffert et la richesse de ces fèces en amylase, l'abondance de la stercobiline feraient plutôt penser à une hypersécrétion pancréatique et biliaire qu'à une insuffisance de ces glandes.

Schmidt attribue ces fermentations à une indigestion de la cellulose en particulier et des hydrates de carbone en général.

Il est certain que la suppression de la cellulose dans le régime atténue les phénomènes morbides, mais qu'au contraire un régime purement végétarien les augmente. Cette constatation précise le problème, mais ne le tranche pas. La cellulose est normalement digérée par les microbes dans l'intestin humain, mais avec une lenteur suffisante pour que les sous-produits de cette digestion, c'est-à-dire les acides de fermentations et les gaz, soient neutralisés ou résorbés au fur et à mesure de leur production.

Un excès d'alimentation hydrocarbonée ou même cellulosique n'entraîne que chez de rares individus un excès de fermentations, et ces fermentations ne se révèlent le plus souvent que par une augmentation des acides gras volatils. Sans qu'il y ait exagération de formation des gaz, la selle est acide, mais non spongieuse et mousseuse.

Peut-être faut-il admettre comme conditions adjuvantes, qu'à un moment donné, sans qu'on en puisse connaître la raison, les microbes de fermentations acides ont pris nettement le dessus sur les autres. A partir de ce moment les autres Bactéries intestinales se trouvent arrêtées dans leur croissance par l'acidité intestinale, qui, étant une fois créée et établie, suffit à entraver l'action de l'amylase pancréatique. L'amidon et la cellulose qui arrivent dans ces milieux ne peuvent plus être digérés que par une action microbienne. La fermentation engendre la fermentation.

Les fermentations gazeuses peuvent aussi s'accompagner de *constipation*; l'irritation de la muqueuse, due aux acides et aux gaz, se traduit alors, non pas par un péristaltisme cohérent aboutissant à la diarrhée, mais par de la contracture spasmodique. Le diagnostic coprologique est alors difficile à faire. La constipation, nous l'avons vu, a tendance à ramener les variantes du contenu intestinal à un type unique, la selle de constipation, mais on pourra soupçonner le rôle des fermentations, si l'on constate, dans les selles moulées, quelques échantillons de ces microbes à granulose typiques des fermentations, tels que les longs chapelets de Leptothrix, et si les acides gras volatils sont fortement augmentés.

Il est bien entendu que toutes les selles qui contiennent de l'amidon et de la cellulose ne sont pas toutes selles de dyspepsie intestinale fermentative. Il en existe un certain nombre de catégories qui doivent être classées sous d'autres rubriques.

Il y a d'abord les selles d'évacuation prématurée, d'origine cæcale, qui ne donnent aucune fermentation avec notre appareil, qui ne contiennent aucune bulle gazeuse, dont la flore iodophile ne possède généralement pas la même richesse en Leptothrix, dont l'acidité volatile est normale.

Il ne faut pas la confondre non plus avec des selles de fermentations réelles, possédant les mêmes caractères que la selle cæcale, mais dont l'acidité au tournesol est extrêmement forte et le taux d'acidité volatile exagéré. Ces selles présentent des fermentations anormales, mais qui se traduisent par l'augmentation de l'acidité, et non pas par fermentation gazeuse. Avec notre appareil la production de gaz est nulle.

Enfin, il existe des selles non encore classées, dont les caractères généraux sont ceux du contenu cæcal, qui ont une acidité très forte au tournesol, mais un taux extrêmement réduit d'acides gras volatils.

Nous reprendrons cette étude des fermentations à un point de vue plus général en les comparant aux putréfactions dans un chapitre spécial.

PUTRÉFACTIONS CÆCALES

Les fermentations, nous l'avons déjà vu, doivent avoir la prédominance dans la région droite du côlon, surtout dans le cæcum et le côlon ascendant. Elles sont la conséquence et la cause à la fois de l'utilisation de la cellulose et de l'amidon dans cette région.

Il résulte de cette fonction un syndrome que nous avons déjà défini : le syndrome cæcal. On le rencontre quand un contenu cæcal normal est évacué prématurément. D'autre part, les caractères ainsi conférés au contenu cæcal se retrouvent en partie dans les selles normales évacuées en leur temps et influent sur leur composition.

Il sera donc possible, d'après l'analyse coprologique, de reconnaître un contenu cæcal normal sans exagération de putréfactions, et par là même de dépister ces dernières quand elles existent. De même, dans une selle moulée, les éléments analytiques décèleraient la présence ou le défaut de ces fermentations normales. Dans le premier cas, il sera possible de constater directement la présence des produits de putréfactions, mais dans le second cas, ces produits seront difficiles à retrouver, et ce ne sera que par voie indirecte, qu'on pourra conclure à leur présence.

1° **Selles diarrhéiques.** — On trouve les éléments de base du contenu cæcal : stercobiline, cellulose digestible (carottes, pommes de terre, féculents), amidon, flore iodophile. Ces caractères suffisent à indiquer l'évacuation prématurée de la première partie du gros intestin.

Les autres éléments normaux sont remplacés par les caractères suivants : teneur assez élevée en eau, réaction alcaline au tournesol, coloration brune, présence fréquente de mucus jaunâtre en petits fragments.

Le taux des acides gras volatils est très élevé ou abaissé, sans règle actuellement connue, de même que celui de l'amylase.

Le taux de l'ammoniaque peut être élevé. Même s'il est normal, aux environs de 4 centimètres cubes, on devra le considérer comme trop élevé pour un contenu cæcal normal, dont le taux d'ammoniaque est ordinairement abaissé.

L'indice d'oxydabilité est élevé.

Il ne faut pas confondre ces selles très riches en éléments hydrocarbonés, avec des selles liquides renfermant un peu d'amidon et de cellulose, peu de flore iodophile et qui peuvent être dues à une diarrhée par hypersécrétion gauche avec entraînement d'une partie du contenu droit.

2° **Selles moulées.** — Beaucoup moins flou et moins sujet à erreur est le syndrome suivant. La selle est moulée ou presque, brune, semblable comme aspect extérieur et couleur à une selle normale, alcaline.

Au microscope, on y constate, contre toute attente, la présence :

1° De cellulose digestible ;

2° Quelquefois, de traînées d'amidon amorphe.

Il n'y a pas de flore iodophile, le taux des acides gras est faible.

Enfin, on rencontre avec une fréquence très grande des kystes nombreux d'*Entamœba coli.*

C'est donc une garde-robe moulée qui a subi un temps de séjour assez long dans le gros intestin, qui ne contient d'ailleurs plus de flore iodophile, mais dans laquelle on trouve des hydrates de carbone non encore digérés. Ces substances n'ont pas subi une fermentation bien intense, car le taux des acides gras volatils est faible. Il était à présumer que les fermentations normales de la région cæcale avaient été entravées par des putréfactions prématurées dans cette région.

La présence de l'*Entamœba coli* vient appuyer cette hypothèse. Il faut en effet, pour que ces Amibes se développent, qu'elles trouvent un contenu intestinal conservant quelque temps son état fluide et alcalin, ce qui est le cas lorsque des putréfactions alcalines s'installent dans le cæcum.

Enfin, la clinique a contrôlé ces vues et montré que ce syndrome correspond bien en effet à des troubles intestinaux de la partie droite du côlon, à des appendicites ou à des colites droites, simulant l'appendicite ou l'accompagnant, à des ptoses, à des stases. Une médication antiputride évacuatrice (régime végétarien, lactose, ferment lactique, sulfate de soude à petite dose) obtiennent le plus souvent le bon résultat escompté.

HYPERSÉCRÉTION COLIQUE

Le liquide des diarrhées a bien été étudié par Ury. Il est composé presque uniquement des sécrétions intestinales et les liquides ingérés n'y prennent aucune part, sauf de très rares exceptions. Ce liquide est tantôt fourni par les sécrétions digestives proprement dites, sucs biliaire, pancréatique,

intestinal, riches en ferments en cas de lientérie, par exemple; tantôt, il est le produit d'une exsudation de la muqueuse colique, et c'est le cas le plus fréquent. Il est riche en chlorure de sodium, et surtout en nucléo-albumine et mucine en solution. Dans ce milieu, les microbes de la putréfaction pullulent. Si ce liquide diarrhéique est évacué très tôt après sa formation, cette prolifération des Bactéries putrides n'aura pas le temps d'être très complète. Si au contraire il est conservé un temps assez long dans l'intestin et stagne dans un segment de cet organe, il s'ensuivra un aspect particulier dû à l'intensité des putréfactions, qu'il sera possible de reconnaître.

A. **Diarrhée par hypersécrétion colique.** — Ces selles sont liquides, brun jaune, abondantes, tantôt homogènes, tantôt renfermant des parties plus solides (fausse diarrhée). Elles sont à peu près semblables à une dilution dans l'eau d'une selle normale. Leur caractère le plus net, quand elles ne contiennent pas de mucus, ce qui est assez rare, c'est de contenir de la mucine et de la nucléo-albumine. De ce fait, la réaction au sublimé dans un tube à essai amène la précipitation presque totale de l'émulsion fécale, ne laissant à la partie supérieure qu'un trouble lactescent. Il n'y a pas de collage vrai quand il n'y a pas de lésion laissant suinter de l'albumine. La réaction est très alcaline, les acides gras volatils sont à un taux très bas.

Selon que le processus d'hypersécrétion s'étend à tout le côlon ou simplement au côlon descendant et à l'anse sigmoïde, on trouve au microscope des résidus de cellulose et d'amidon (diarrhée vraie) ou on n'en trouve pas (fausse diarrhée).

En résumé, ces selles se caractérisent surtout par leur teneur exagérée en eau, c'est-à-dire par leur volume et leur fluidité. Elles se différencient des selles d'hypersécrétion du grêle ou d'évacuation trop rapide du grêle, surtout en ce qu'elles ne contiennent pas de bilirubine.

B. **Stase colique liquide.** — Dans d'autres cas, soit par atonie, soit par arrêt du cours des matières, une poche se produit où s'accumulent les matières conservées liquides par un

certain degré d'hypersécrétion colique. Il y a diarrhée, mais cette diarrhée est plutôt un effet du regorgement qu'une évacuation totale du contenu de la cavité intestinale ; il y a toujours un fond de liquide restant. Comme la « mère » du vinaigre, ce résidu assure aux liquides nouveaux venus, provenant de la muqueuse ou du grêle, les conditions les meilleures pour une putréfaction intense. Les selles sont liquides, crémeuses, brun noir, d'odeur très fétide, quelquefois finement aérées, ou recouvertes d'écume brune. La surface du liquide noircit très vite à l'air et prend une teinte plus foncée qu'à l'intérieur.

La réaction est très alcaline, le taux des acides gras volatils est bas, et celui de l'NH^3 élevé. La stercobiline est présente, abondante d'habitude. La réaction au sublimé donne une précipitation massive en laissant à la partie supérieure un liquide louche, peu coloré.

Au microscope, on rencontre de la cellulose, de l'amidon, de la flore iodophile, des Levures, des *Blastocystis*. Quelquefois on y voit un grand nombre d'exemplaires de *Trichomonas* ou de *Tetramitus*. Nous pensons que la constatation d'une de ces deux espèces de protozoaires est une raison suffisante pour rechercher spécialement et avec soin la stase colique liquide.

SPRUE

C'est une maladie d'Extrême-Orient, due à une infection dont la cause est inconnue. Elle consiste en une inflammation destructive de la muqueuse entravant surtout la résorption des graisses. Les selles, étalées, sont très abondantes, ont l'aspect graisseux, et semblent très peu colorées, sans être cependant blanches.

L'examen microscopique montre une grande abondance de globules gras, solubles dans l'alcool de la solution de Sudan III, ou d'aiguilles : c'est l'aspect des selles d'insuffisance biliaire. Mais la réaction au sublimé ou au perchlorure de fer est très positive, la bile passe donc librement. L'amylase est assez

abondante, la réaction est acide, quoique les acides gras volatils soient diminués. Les autres aliments ne souffrent pas dans leur utilisation.

Il ne s'agit pas d'une insuffisance de sucs digestifs, mais bien d'un trouble de la résorption par l'intestin grêle.

TROUBLES MOTEURS

Les variations dans la vitesse du transit intestinal sont une des formes par lesquelles se manifestent le plus souvent les troubles intestinaux. Ils en forment parfois l'élément essentiel de façon évidente, comme dans la constipation. Dans les troubles diarrhéiques, exsudation intestinale et hypermotilité vont en général de pair. Mais, nous verrons plus loin que l'exsudation colique peut s'allier à un ralentissement de transit, et d'autre part nous montrerons ici que l'élément moteur peut être le principal facteur de troubles intestinaux diarrhéiques.

A. **Diarrhées motrices.** — Un trouble moteur sera le plus souvent diagnosticable par l'analyse coprologique. Nos recherches sur la digestion de la cellulose, de l'amidon, sur la flore iodophile, en nous permettant d'établir la *localisation du point de départ d'une diarrhée*, nous ont permis d'arriver à ce résultat. Si nous supposions qu'il pût exister des troubles moteurs purs, c'est-à-dire une exaltation du péristaltisme qui ne serait accompagnée ni de productions anormales de la muqueuse, ni d'insuffisances digestives, on devrait avoir des selles répondant exactement aux syndromes de localisation tels que nous les avons établis (première partie, p. 10 à 15). Nous dirions donc, si une selle présentait les mêmes caractères que le contenu normal du cæcum, par exemple, qu'une activité péristaltique exagérée a amené au jour un contenu cæcal normal : qu'il s'agit donc d'un trouble pur de la motricité.

Nous ne décrirons pas tous les exemples possibles : une telle énumération ne ferait que reproduire les schémas de localisation déjà décrits. Nous pourrions ainsi distinguer une

diarrhée jéjunale, une diarrhée iléale, cæcale, avec des intermédiaires approximatifs.

En réalité, de telles diarrhées existent, non pas peut-être qu'on ne puisse trouver dans ces selles nulle anomalie au syndrome de localisation qu'elles présentent, mais ces variations sont peu importantes, *elles n'expliquent pas en tout cas la production de la diarrhée.* En un mot, l'excès d'eau qui constitue l'état diarrhéique de la selle n'est explicable que par l'évacuation prématurée d'un contenu intestinal normalement liquide ou pâteux.

C'est ainsi que Nothnagel a décrit la selle jéjunale. Nous avons eu l'occasion de la voir quelquefois, malgré sa rareté. Elle représente le contenu jéjunal (*V. Supra*), onpeut y chercher et trouver les sels biliaires, la trypsine, la lipase, l'amylase, l'érepsine. Les peptones sont abondantes.

Plus fréquente est la selle constituée par le contenu du grêle évacué normalement. On pourra la localiser à la dernière partie du grêle quand la flore iodophile est abondante (longs bâtonnets), que les fibres musculaires sont bien attaquées et que les graisses acides l'emportent sur les graisses neutres. L'érepsine et les autres ferments sont également très abondants. La bilirubine est présente; pas d'ammoniaque, peu d'acides gras volatils.

La selle cæcale se rencontre souvent. Elle a le caractère du contenu cæcal que nous avons décrit (p. 12), la stercobiline y existe à l'exclusion de la bilirubine.

Pathogénie. — Ces troubles où domine l'excès d'activité du péristaltisme ont été appelés par Bickel diarrhées nerveuses ; il les définit ainsi : c'est une réaction motrice exagérée d'une paroi anormalement sensible à l'excitant normal venant d'un contenu intestinal normal.

Cette cause de diarrhée motrice existe. Il est alors utile de dépister avec soin les facteurs d'excitation physiologique motrice que renferme la selle : acidité au tournesol, non saturée; léger excès, à peine anormal, des acides gras volatils ; volume un peu exagéré, etc. Ce sont en général les fermentations, même normales, que ces muqueuses sensibles ne peuvent

supporter, et que le traitement doit s'efforcer d'atténuer. On rencontre souvent cette irritabilité comme séquelle d'entérites aiguës, ou de fièvre typhoïde.

C'est à ce propos qu'il est bon de signaler une notion essentielle de physiopathologie pratique, dont nous avons bien souvent constaté les effets : chaque segment intestinal a une tolérance normale pour le contenu qui normalement lui est destiné et qui lui arrive dans un état d'évolution normal ; mais il se montre très intolérant si les parties susjacentes lui livrent un bol insuffisamment élaboré, et qui n'a pas acquis les qualités habituelles. En un mot, le contenu du jéjunum est irritant pour le côlon ascendant, et presque caustique pour le côlon descendant ; le contenu cæcal normal est irritant pour l'anse sigmoïde. Ce fait nous laisse entrevoir un mode de constitution des diarrhées par hyperkinésie : la moindre accélération de la motricité du grêle peut s'accroître, chemin faisant, par un véritable cercle vicieux, de l'intolérance normale des segments sous-jacents pour un contenu auquel ils ne sont pas adaptés.

En réalité, la muqueuse n'est sensible que parce que les terminaisons nerveuses ou les plexus correspondants ont une réflectivité excessive; tel est le sens de *diarrhée nerveuse* employé par Bickel. On trouve souvent chez ces malades une sensibilité nerveuse générale exaltée, des réflexes exagérés ; il faut alors envisager une irritabilité nerveuse générale dont l'hyperkinésie intestinale n'est qu'une manifestation.

Il peut y avoir d'autres causes à ces diarrhées péristaltiques. Tout d'abord, ce peut être l'excès de la réaction motrice contre un obstacle sous-jacent. Un spasme, un léger rétrécissement, provoquent en amont un effort pour vaincre l'obstacle; en même temps que des matières dures accumulées, peut apparaître par exemple un contenu cæcal normal. Ou bien, à la suite d'une constipation de quelques jours, la débâcle se produit; le plus souvent, c'est une hypersécrétion colique qui constitue la diarrhée, mais aussi, il arrive que le bouchon stercoral étant évacué, l'effort péristaltique se prolonge pendant un ou deux jours, vidant successivement de

leur contenu normal des segments intestinaux de plus en plus élevés. C'est ainsi que peuvent apparaître d'abord le contenu du côlon descendant, dilué par un peu d'hypersécrétion colique, puis le contenu normal du cæcum, puis celui de la fin du grêle.

Une autre cause d'évacuation prématurée est la douleur ; soit qu'il existe une lésion légère, dont l'étendue est trop faible pour que ses produits inflammatoires changent la qualité du bol intestinal, soit qu'il existe des cicatrices ou des adhérences dont les tiraillements soient douloureux, le contenu intestinal provoque à son passage une intolérance qui se traduit par une poussée motrice.

Une diarrhée motrice peut en somme être due à une réflectivité trop forte aux excitations motrices, ou à une sensibilité trop grande due à une lésion. Il ne faudra pas oublier, ainsi que nous le faisait remarquer A. Mathieu, que la lésion est toujours dans ce cas située *au-dessous* de la région dont le contenu se vide prématurément.

B. **Troubles moteurs par ralentissement.** — La selle de constipation a déjà été décrite. Toutes les selles de constipation se ressemblent, quelle qu'en soit la pathogénie ; peut-être, dans les cas de spasme colique, les matières sont-elles ovillées, de petit calibre, et dans la constipation par atonie représentent-elles une masse plus volumineuse. Au point de vue analytique, ces selles sont remarquables par leur pauvreté en éléments digestibles, et cela, que le retard dans l'évacuation soit dû à une rétention volontaire, à l'opium, à la trépidation du chemin de fer, à une grossesse, à une coudure, à un néoplasme, une dysenterie, etc.

C. **La selle de fausse diarrhée homogène.** — Ce syndrome coprologique mérite d'être classé à part, car l'analyse des matières, seule, peut le déceler, en appliquant les principes d'interprétation que nous avons décrits pour les localisations. Le malade se plaint de diarrhée à une, deux ou trois selles par jour. Ces selles ne contiennent pas de matières solides, elles sont très homogènes, et rien dans leur aspect ne pourrait faire soupçonner qu'il ne s'agit pas de

diarrhée vraie. Brunes, fétides, visqueuses, luisantes, alcalines, elles sont ou pâteuses ou crémeuses.

A l'examen microscopique, on ne voit ni amidon, ni cellulose digestible, ni flore iodophile, si ce n'est peut-être quelques Clostridies. Les fibres musculaires sont bien digérées, les graisses ne sont visibles qu'à l'état de savons. Souvent des *Blastocystis*, hôtes fréquents des selles colitiques, des cristaux de phosphates ammoniaco-magnésiens, se rencontrent. C'est le tableau microscopique classique de la selle de constipation ou de la selle normale. Les acides gras volatils, l'ammoniaque, l'amylase, sont peu abondants. Éventuellement, après dilution, on trouve des flocons de mucus.

Il faut, dans ces cas, interpréter le tableau coprologique comme nous l'avons dit, croire à l'examen microscopique, et faire le diagnostic de localisation qu'il dicte. Il s'agit de matières ayant séjourné un temps suffisamment long dans le gros intestin, mais qu'une hypersécrétion colique délaye au fur et à mesure qu'elles progressent dans le côlon gauche. Si l'on avait quelque hésitation à poser ce diagnostic, l'épreuve du charbon mettrait en évidence le ralentissement ou en tout cas la non-accélération du transit.

Ce diagnostic est très important; il permet très souvent de guérir, par le traitement banal de la constipation, une pseudo-diarrhée que ni la craie, ni les opiacés, ni les régimes de pâtes et purées n'avaient pu améliorer.

D. **Selles hétérogènes et débâcles.** — Les selles qui se présentent à l'observation ne sont pas toujours homogènes; elles sont souvent composées de parties dissemblables, et qui n'offrent ni le même aspect, ni les mêmes caractères microscopiques. D'autre part, il arrive parfois que le même individu évacue en un ou deux jours des selles différentes à tous points de vue les unes des autres. Or c'est le même intestin, malade ou non, qui s'exonère de contenus différents. Il est impossible de supposer qu'il ait modifié, en un laps de temps si court, ses qualités et ses réactions. Comment expliquer ces variations des fèces? Elles seraient inexplicables sans

notre théorie de la localisation du point de départ des diarrhées. Et loin d'apporter de la confusion, ces anomalies apparentes servent au contraire à préciser la physiopathologie intestinale.

Nous sommes amenés à envisager trois groupes principaux de syndromes : 1° Les selles composées de résidus fécaux d'une part, et d'autre part de produits pathologiques ; 2° Les selles composées de portions fécales de qualités différentes ; 3° Les débâcles.

1° SELLES COMPOSÉES DE RÉSIDUS FÉCAUX ET DE PRODUITS PATHOLOGIQUES ISOLÉS. — Ces selles très intéressantes sont la preuve que les matières ont eu le temps de se concréter, avant de rencontrer la lésion colique dont les produits, sang, mucus, pus, se sont mélangés à elles. Telles sont les selles dysentériques, les selles du néoplasme, de la tuberculose, des polypes, etc., sigmoïdo-rectaux.

Les selles du néoplasme sont généralement fragmentées, avec un liquide sanieux, avec peu de mucus, peu de pus véritable : sérosité sanguinolente sale, avec des filaments de sang très noirs. La selle de la dysenterie est plus souvent composée surtout de mucus, à part, soit purulent (dysenterie bactérienne), soit grisâtre avec des parties de sang rouge (dysenterie amibienne). Enfin dans la tuberculose, les particules fécales se chargent de pus blanc, quelquefois strié de sang rouge. Nous ne pouvons insister davantage sur cette description, qui ne peut être vraie qu'à condition d'être très générale, ces types n'étant pas absolus : toutes les variétés d'aspect peuvent s'y rencontrer.

Les polypes saignent davantage ; ils donnent lieu à des hémorragies ; on n'y rencontre que plus rarement du pus. Enfin il existe des rectites où le mucus est isolé des selles. S'il les enduit, il ne traduit qu'une irritation légère de la muqueuse ; s'il les recouvre en nappe abondante, il signifie encore une inflammation assez banale du rectum. On ne voit plus maintenant ces cas de colite muco-membraneuse où les selles fragmentées baignaient dans un mucus abondant, où de véritables membranes étaient évacuées avec les selles. Le

retour à une thérapeutique prudente de la constipation, due à A. Mathieu, semble en avoir fait une rareté. On ne les rencontre plus guère qu'après la prise de lavements.

2° Selles composées de matières différentes. — *a.* Le type principal en est fourni par la *fausse diarrhée* si bien étudiée par A. Mathieu. Nous avons déjà décrit ses caractères extérieurs (p. 36): fragments fécaux délités par un liquide plus ou moins crémeux, généralement foncé ; la réaction est alcaline. Tous les aliments, y compris la cellulose, sont parfaitement digérés : la ressemblance est presque absolue au point de vue microscopique entre les éléments fermes et la partie fluide : c'est l'aspect d'une selle de constipation. Après dilution, on peut rencontrer du mucus, qui n'ajoute pas grand'chose à la signification clinique du syndrome. Les acides gras volatils existent à un taux très faible. L'ammoniaque est peu abondante, car les albuminoïdes excrétés n'ont pas eu le temps de pousser jusqu'à ce stade leur putréfaction ; l'amylase est généralement absente. La réaction au sublimé est rouge (bilirubine), la précipitation est très abondante, laissant un liquide supérieur peu chargé de particules en suspension (mucine, nucléo-albumine).

En somme, il s'agit d'une selle ayant subi un séjour suffisamment long dans le côlon, moulée, reprise à la fin de cet organe par une exsudation liquide traduisant l'irritation de la muqueuse. Il existe une *colite terminale avec exsudation.*

b. Une autre forme de fausse diarrhée est la suivante : la selle débute par une portion pâteuse, brune, assez visqueuse. Par-dessus est tombée une partie moulée, d'aspect normal. Le microscope montrera que partie moulée et partie pâteuse sont faites des mêmes éléments : l'analyse chimique de la partie pâteuse donnera les caractères énoncés plus haut. La selle a subi un temps de séjour normal ou même retardé, et c'est sa dernière partie, la plus près de l'anus, qui s'est trouvé seule diluée par des sérosités probablement rectales ou recto-sigmoïdiennes.

c. Enfin l'inverse peut se produire. Un bol fécal amené en son temps jusqu'au rectum est dilué à sa partie supérieure

par une exsudation sigmoïdienne. La selle moulée est recouverte d'une partie pâteuse, brune, ayant les caractères de la fausse diarrhée homogène que nous avons déjà décrite.

Ainsi voilà des types d'évacuation fécale composés d'éléments dont l'analyse décèle l'unité ; elle détermine le mode de leur formation, elle délimite le segment intestinal dont ils révèlent le trouble.

3° Les débacles. — Les débâcles sont constituées par un flux diarrhéique survenant après une constipation plus ou moins forte. Il y a des malades dont l'intestin ne vaine l'obstacle apporté au cours des matières que par un effort désordonné dépassant son but. L'émission des selles dures ou fermes est suivie de selles diarrhéiques jusqu'à ce que, l'intestin s'étant calmé, la constipation recommence.

L'étude coprologique de cette diarrhée de chasse est très instructive ; elle montre qu'elle a un mécanisme fort varié et peut suggérer un traitement plus adapté à chaque cas.

1° Le type le plus banal est la débâcle par *hypersécrétion.* Un liquide abondant est exsudé par la muqueuse, s'accumule en avant de l'obstacle et entraîne les matières accumulées. Il se constitue ainsi une selle de fausse diarrhée dont nous avons donné la description, plus ou moins fluide, plus ou moins mélangée de mucus. Il est fréquent de voir cette selle de fausse diarrhée hétérogène se continuer, soit pendant le même jour, soit pendant quelques jours consécutifs, en diarrhée continue, formée uniquement de sécrétions intestinales, brunâtres, plus ou moins pâteuses. L'aspect microscopique est normal : souvent des *Blastocystis*, quelques Clostridies ; c'est le tableau de la fausse diarrhée homogène. La constipation, ou du moins la rétention relative des matières, subsiste malgré l'apparence de la diarrhée ; le processus intéresse seulement les dernières parties du côlon.

2° Fréquemment aussi s'associent l'*hypersécrétion et l'hyperkinésie.* Les selles diarrhéiques prennent progressivement ou très vite l'aspect des selles de purgation. Si le liquide exsudé est abondant, il entraîne avec lui un contenu intestinal venant de plus haut ; au microscope on trouve de

la cellulose digestible, une flore iodophile assez riche, voire de l'amidon. Les acides gras volatils peuvent être à un taux normal, de même que l'ammoniaque. C'est le syndrome de la *diarrhée colitique banale* où le côlon exsude de l'eau et se vide rapidement.

3° Dans d'autres cas plus rares c'est l'*hyperkinésie* qui domine. On a l'impression d'assister à un effort d'expulsion qui gagne de proche en proche les segments du côlon, et cette irritation peut durer plusieurs jours. Après une débâcle ordinaire de fausse diarrhée, l'hypersécrétion se calme et le lendemain on assiste à l'évacuation de selles cæcales, peu volumineuses, mais rapprochées. Les indices d'évacuation rapide augmentent de selle en selle ; l'amidon apparaît d'abord dans les cellules, puis à l'état amorphe ; la flore iodophile devient plus riche. Enfin, le trosième jour, par exemple, sont expulsées avec coliques plus fortes des matières jaune roux, d'odeur fade, contenant de la bilirubine, et représentant le contenu de la fin du grêle. La débâcle ne se fait plus par fausse diarrhée, mais par une intolérance du côlon pour le bol intestinal qui lui est apporté (Voir p. 201). Il y a tout intérêt à soigner cette crise comme une véritable diarrhée, à calmer le côlon, à rendre son contenu moins irritant.

4° La constipation se produit d'habitude par une rétention des matières dans le côlon gauche. Mais il y a des *constipations droites*. Soit par bride, soit par coudure, par spasme, etc., les matières peuvent subir un séjour trop prolongé en avant de l'angle hépatique par exemple. Nous avons assisté dans ces cas à des selles ayant une allure de débâcle toute particulière. Des billes assez peu dures, petites, sont enrobées, noyées dans une partie pâteuse jaune, souvent acide, et qui présente les caractères complets et si typiques du contenu cæcal normal. On dirait que le côlon ascendant ait poussé la masse semi-fluide qu'il contient sur l'obstacle, chassant avec elle les quelques fragments fécaux qui avaient eu le temps de se mouler. Ces selles ne succèdent généralement pas à des périodes de constipation : la rétention ne saurait être longue à droite sans s'appeler occlusion. Nous ne saurions cepen-

dant actuellement faire d'une selle semblable un signe certain d'obstacle à droite ; il est possible que ce syndrome coprologique se produise sous des conditions différentes.

PUTRÉFACTIONS, FERMENTATIONS, ET AUTO-INTOXICATION

Il n'existe pas d'intestin dont le contenu soit aseptique. Dans notre tube digestif, les Bactéries, nous l'avons déjà souvent rappelé, prolifèrent en grand nombre. En dehors de l'action directement pathogène de certains microbes sur la muqueuse, on s'est vite préoccupé des modifications du contenu intestinal provoquées par ces microbes, et de l'effet que pourraient avoir les produits nouveaux, élaborés par eux, sur la muqueuse intestinale d'une part, et sur l'économie en général d'autre part.

Ces préoccupations ont dominé en partie nos conceptions sur les troubles fonctionnels de l'intestin et leur thérapeutique. Aussi allons-nous revenir sur ce sujet, que nous avions dû esquisser déjà de-ci, de-là, de façon fragmentaire.

La vie microbienne se développe peu aux dépens des graisses, elle est intense aux dépens des hydrates de carbone et des albuminoïdes. Les produits de l'attaque bactérienne des hydrates de carbone ou fermentations sont des acides, des alcools, des aldéhydes, du CO, etc. Les produits des putréfactions albuminoïdes sont constitués par toutes les étapes du dédoublement des albumines jusqu'aux acides aminés, jusqu'aux phénol, indol, scatol, etc., les corps les plus simplifiés étant constitués par l'ammoniaque, H^2S, etc.

Il est peu de microbes spécialisés uniquement à la désagrégation des albumines, ou à la décomposition des hydrates de carbone. En général, ils attaquent la majeure partie des substances alimentaires ; cependant il en est beaucoup dont l'activité est surtout soit protéolytique soit amylolytique. On

les classe donc grossièrement en flore des fermentations ou des putréfactions.

Notre intestin est ensemencé par un grand nombre d'espèces, et la flore prédominante dépendra surtout du milieu dans lequel elle se développe. On peut modifier du tout au tout la flore protéolytique du Chien, qui est carnivore, et la changer en une flore où domine le *B. acidophilus*, en lui faisant ingérer du pain et une dose suffisante de lactose. Avec une alimentation au sein, le nourrisson a une flore intestinale qui s'épure et ne contient plus, ou presque, que le *B. bifidus*. Ces faits sont trop classiques pour insister. Nous retiendrons que la *flore intestinale est l'image exacte de son milieu.*

Or la qualité du contenu du tube digestif varie beaucoup depuis son origine jusqu'à sa fin, et toutes ses parties ne sont pas favorables à la vie des microbes. Le suc gastrique et le suc pancréatique ont une action empêchant leur développement. Ils ne prolifèrent vraiment avec activité que vers la fin de l'iléon, aux approches du gros intestin. Là le cours du contenu intestinal se ralentit, et stagne légèrement. Quels sont donc les matériaux utilisables pour les Bactéries qu'on trouve à cet endroit et dans le côlon.

a) **Éléments protéiques.** — Ils peuvent être constitués par des aliments. L'abondance des fibres musculaires, des paquets de tissu conjonctif non digérés favorisent la flore de putréfaction, mais ne suffisent pas certainement à la déterminer. D'ailleurs ces éléments insolubles se retrouvent dans les selles, même en cas de constipation, à peu près dans le même état où ils sont parvenus à la valvule iléo-cæcale. D'autre part les albumines alimentaires dissoutes ne parviennent que très exceptionnellement jusqu'au côlon.

Les aliments des microbes putréfiants sont constitués presque uniquement par les substances protéiques, sécrétées par l'intestin lui-même ; ce sont tout d'abord les sécrétions digestives du grêle ; mais ce sont surtout les excreta, les résidus de desquamation de la muqueuse, le mucus, les nucléo-albumines, en un mot les substances qui contribuent à

fournir les fèces des jeûneurs, dont l'abondance n'est pas négligeable chez l'Homme bien portant, et s'exagère dans les états pathologiques de l'intestin. Cette notion a une importance considérable, car elle fait comprendre que les putréfactions intestinales sont d'autant plus intenses que cet organe est plus irrité.

b) **Éléments hydrocarbonés.** — Les substances ternaires qu'on trouve dans l'intestin sont toujours d'origine alimentaire, sauf chez certains diabétiques. Pour bien saisir leur rôle dans les fermentations, il faut les classer selon les raisons qui les font arriver en plus ou moins grande abondance à la région iléo-cæcale.

Il y a tout d'abord les aliments ternaires insolubles par les suislcs digestifs : sont constitués par la *cellulose.* Nous savons que la digestion de la cellulose chez l'homme s'opère par fermentation microbienne, la cellulose constituera donc un milieu éminemment favorable aux fermentations.

Puis arriveront au côlon l'*amidon cru*, presque indigestible par les sécrétions intestinales, l'*amidon cuit inclus* dans les cellules végétales formatrices qui le protègent d'une action énergique des diastases et qui sera libéré par la fermentation même de la cellulose ; l'*amidon cuit amorphe*, libre, dont une petite partie arrive normalement à la région iléo-cæcale, ou a été soustraite à l'action de l'amylase par une acidité de fermentation trop précoce.

Enfin viennent les aliments dont la digestion et la résorption nécessitent la présence de ferments spéciaux, dont l'intestin peut n'être pas très riche ; tels sont l'inuline (Artichaut, Topinambour) et certains sucres, tels que la galactose, et surtout la lactose; ces sucres fermentent d'autant plus facilement qu'ils sont solubles. Les autres sucres facilement résorbables n'arrivent pas au côlon.

Chez l'homme sain, avec un régime mixte, les fermentations dominent d'abord, sans doute parce que la rapidité de l'attaque des aliments ternaires est plus rapide que celle des protéiques. En tout cas, le contenu intestinal répondant à la région iléo-cæcale a nettement des caractères de fermen-

tations (voir *Syndromes de localisation*, p. 10 à 15). Puis, les fermentations s'éteignent au fur et à mesure que les substances fermentescibles s'épuisent ; les putréfactions se superposent à elles progressivement, aux dépens des sécrétions de la paroi intestinale, et finalement dominent ; aussi la réaction de la selle moulée normale devient-elle alcaline.

Chez les malades, les fermentations peuvent prédominer (voir *Selles de fermentations*, p. 191). D'après H. Fischer, les conditions qui peuvent les favoriser sont : 1° Diminution de la capacité digestive ; 2° Discordance entre la rapidité de l'action diastasique et celle de la résorption; 3° Présence de certains sels (phosphates et monophosphates) qui activent les fermentations par action catalytique ; 4° Excès d'ingestion de féculents ; 5° Hydrolyse trop lente des hydrates de carbone et péristaltisme rapide de l'intestin grêle ; 6° Combinaison de féculents et de graisses avec absence d'albuminoïdes.

Quand les putréfactions prennent la première place, elles donnent lieu à des selles telles que nous les avons décrites, caractéristiques surtout par leur teneur en ammoniaque, la diminution du taux des acides gras volatils, leur réaction alcaline et leur couleur foncée. Le type le plus pur en est fourni par la selle d'alimentation albuminoïde pure.

Mais il arrive assez rarement, relativement, de trouver ces types purs de putréfaction et de fermentation. Le plus souvent ces deux processus sont simultanés, surtout si un peu de diarrhée mélange aux sécrétions inflammatoires du côlon les hydrates de carbone non encore digérés de la région iléo-cæcale. Non seulement ces deux phénomènes se combinent, mais ils s'aident mutuellement par une neutralisation réciproque de leurs produits.

Il est à remarquer que dans ces selles où l'on trouve un taux élevé d'acides gras volatils, la réaction au tournesol est légèrement alcaline, ou même neutre. Par quel mécanisme les acides ou l'ammoniaque formés par la voie microbienne sont-ils neutralisés?

Les acides de fermentations et les graisses acides sont les

seuls qui peuvent exister à l'état libre à la fin de l'intestin grêle. La présence d'acide chlorhydrique d'origine gastrique est une éventualité théorique qui ne se produit jamais. Il se forme des savons aux dépens des bicarbonates de soude et de potasse du sang, mais surtout aux dépens de l'ammoniaque des putréfactions, et des carbonates de chaux et de magnésie sécrétés par l'intestin. On sait que les terres sont normalement excrétées par la muqueuse intestinale. Il est possible qu'un excès d'activité de fermentation enlève au sang, pour sa neutralisation, un excès de chaux et de magnésie, qui, attiré dans la lumière intestinale, soit évacué et soustrait à l'organisme grâce à un transit accéléré, mais il ne faut pas oublier que les butyrates, acétates, lactates, etc., de chaux ainsi formés sont solubles, résorbables par conséquent, et récupérables par l'organisme. Notons à ce propos combien la théorie de la déminéralisation par fermentations aurait besoin d'être revue.

L'ammoniaque des putréfactions donnerait à la fin du côlon une alcalinité intense, insupportable pour la muqueuse, si elle n'était pas neutralisée par les acides de fermentations, par les acides des graisses alimentaires, par l'acide phosphorique (phosphate ammoniaco-magnésien) qui est lui-même un sous-produit des putréfactions.

D'ailleurs l'ammoniaque libre est volatile, et partant résorbable au plus haut point; ses savons sont tous solubles. Il n'y a que ses sels doubles avec la magnésie qui ne le soient pas, et ne soient pas résorbables.

Le contenu intestinal tend donc continuellement, par les mécanismes multiples que nous venons d'indiquer, à la neutralité.

Dans tout processus amenant une acidité exagérée, il y a deux facteurs à envisager : l'excès de production des acides, qui s'impose à l'esprit tout d'abord, et cet autre auquel on pense moins et qui est très fréquent, le défaut de neutralisation normale. Il existe des selles dont l'acidité au tournesol est forte, mais dont le taux d'acides gras volatils est normal ; elles manquent soit des terres dont l'excrétion s'est faite par l'urine, ou dont le milieu sanguin est pauvre, et de l'ammo-

niaque qu'auraient dû lui apporter les putréfactions, normales quand elles sont modérées, qui se produisent aux dépens des sécrétions de la muqueuse colique. Il semble dans ces cas que les exsudations muqueuses et nucléo-albumineuses normales fassent défaut. Nous ne pouvons qu'esquisser ici ce syndrome.

Dans les cas d'alcalinité très forte, il faut également faire intervenir cette notion que faute d'aliments hydrocarbonés ingérés en quantité suffisante, les selles humaines ne peuvent qu'être le siège de putréfactions, comme le sont *normalement* les selles des jeûneurs et les selles de carnivores, et qu'on ne saurait en tirer de déduction pour établir un diagnostic de colite. Au contraire, une alcalinité des selles, avec un taux d'acides volatils élevé ou simplement après régime mixte plaide fortement en faveur d'un excès des putréfactions, par conséquent d'un excès de matériaux albuminoïdes provenant de la muqueuse, ce qui est la signature de la colite.

Quelle influence réciproque les fermentations et les putréfactions ont-elles?

Les fermentations sont extrêmement caustiques pour la muqueuse. C'est à ce pouvoir irritant, bien étudié par Bokai, qu'est dû en grande partie l'effet laxatif des régimes hydrocarbonés : lactose, farineux et légumes, agar-agar. Schmidt pensait même que le défaut de cet excitant normal était la condition même de la paresse colique des constipés. Il est certain que notre intestin a besoin de ce coup de fouet physiologique pour déclencher les ondes péristaltiques, et que ces fermentations normales sont nécessaires à la santé (Metchnikoff). Cependant elles peuvent être mal tolérées, alors qu'elles ont une intensité normale, par des muqueuses trop sensibles ou des systèmes nerveux locaux trop excitables ; l'intestin répond par un réflexe moteur exagéré (diarrhée motrice de Bickel) à des excitants qui seraient normaux pour des intestins normaux. Il y a dans ce cas hyperfermentation relative, qu'il faut considérer et traiter comme une hyperfermentation absolue.

Quand les fermentations sont exagérées, elles sont le plus souvent bien supportées par un intestin sain ; mais que l'intestin soit malade (séquelle d'entérite aiguë, infection ancienne, trouble secondaire à quelque autre affection), il réagit soit par la diarrhée (dyspepsie de fermentation), soit, le plus souvent, par une exsudation de mucus, de nucléo-albumines, ou desquamation intense ; ces produits albuminoïdes putréfient aussitôt, et leur putréfaction peut prendre le pas sur les fermentations, soit qu'elles deviennent plus intenses que ces dernières, soit qu'elles se prolongent plus longtemps. On a alors un syndrome de colite avec putréfaction dont l'origine a été un excès de fermentations. Le diagnostic coprologique en est fort difficile, d'autant plus que le transit n'est pas toujours très accéléré et que cette forme peut s'accompagner de constipation. Ce sont ces troubles intestinaux que le régime des farineux ne guérit pas, que les médications lactiques aggravent, malgré toute logique apparente. Il faudrait, à travers les signes de putréfaction qui s'imposent, retrouver des indices de l'excès des fermentations antérieures.

La clinique peut souvent soupçonner cette pathogénie ; les insomnies de l'aurore, le météorisme, les gaz émis en abondance, l'insuccès de certains régimes, plaident en sa faveur. L'examen coprologique révèle parfois, mais pas toujours, un aspect putride, une réaction très alcaline, un excès d'ammoniaque, quelquefois du mucus, une précipitation trop intense au sublimé ; cependant que l'examen microscopique montre la présence d'hydrates de carbone digestibles, ou même, en leur absence, des restes d'une flore acidophile, tels que des Leptothrix, et un taux exagéré des acides gras volatils. H. Fischer, et surtout Rosell prétendent même que la plupart des cas de putréfactions intestinales sont secondaires à un excès des fermentations. Quoi qu'il en soit, il est certain que ces cas existent, et qu'il faut savoir y penser pour leur adapter une thérapeutique spéciale.

Il est impossible d'étudier fermentations et putréfactions, sans aborder le problème de l'auto-intoxication d'origine

intestinale. Cette notion, due à Bouchard, a été reprise par Metchnikoff, Tissier, Cohendy, Combe de Lausanne, etc. Pour ces auteurs, les putréfactions intestinales seraient la source d'une véritable intoxication de l'organisme par résorption des ptomaïnes, des phénols, mercaptan, etc., déchets de la désagrégation albuminoïde par les microbes. Cette thèse est amplement connue en France et il est inutile d'y insister ici.

L'école allemande lui reproche de n'avoir jamais pu isoler le corps toxique formé dans l'intestin, d'une part, et de n'avoir pu même mesurer par un indice quelconque, tel que l'indice urinaire, les putréfactions causes de l'intoxication. Les troubles toxiques liés à des maladies intestinales seraient dus, d'après les Allemands, à la résorption d'albumines incomplètement dégradées, insuffisamment dénaturées qui, normalement, ne devraient pas franchir la muqueuse. Or les lésions de la muqueuse intestinale permettent à des substances encore colloïdales, non dialysales, de passer dans le milieu sanguin. D'autre part, les substances protéiques, plus complexes que les acides aminés, et d'origine étrangère à l'organisme ne sauraient y pénétrer sans y produire des phénomènes toxiques.

Quel qu'en soit le mécanisme, l'intoxication par résorption de produits putrides intestinaux existe, la clinique le prouve. Mais il ne faut pas oublier que les fermentations exagérées peuvent, elles aussi, provoquer des intoxications à point de départ intestinal. Certains acides de fermentations (butyrique) exercent une action inhibitrice sur les terminaisons nerveuses ; la soustraction d'alcalins qu'elles peuvent dans certains cas provoquer mène à une acidose relative; les savons solubles d'ammoniaque dont l'absorption par la muqueuse est si facile sont doués d'une action hémolytique non négligeable. Enfin, expérimentalement, L. Dreyfus a récemment prouvé que de l'acide acétique injecté dans le rectum provoque une intoxication.

Cliniquement d'ailleurs on remarque généralement chez les malades atteints de troubles intestinaux par fermentations

une hyperexcitabilité qui existe aussi bien chez les adultes que chez les enfants.

Ces questions restent très complexes, et encore mal étudiées ; nous voulions simplement indiquer que l'analyse coprologique, qu'elle décèle des excès de putréfactions ou des excès de fermentations, peut donner souvent la clef de troubles généraux qu'il serait peut-être imprudent de ne vouloir imputer qu'aux putréfactions seules.

INSTABILITÉ INTESTINALE. SURALIMENTATION

Il y a des colites à rechutes qui désespèrent le thérapeute, car les traitements qu'on leur oppose n'ont qu'un succès provisoire.

L'analyse des selles a montré la première fois par exemple une exagération des fermentations, gazeuses ou non, avec transit rapide du côlon. Un régime approprié consistant en la suppression de la cellulose, remplacée par un peu d'albuminoïdes, un peu de craie, ont régularisé les selles, et calmé les malaises. Au bout d'une semaine, les troubles et la diarrhée reparaissent. Une nouvelle analyse de selles montre également une accélération du transit du côlon, mais peu de fermentations, et des signes nets de putréfaction, d'exsudation colique. Il faut alors revenir en arrière, supprimer les albumines, rendre plus d'hydrates de carbone : nouvelle amélioration, puis nouvelle rechute, etc.

Le point d'équilibre est extrêmement difficile à saisir, et surtout à maintenir ; il faut, à chaque instant, varier le régime pour le réadapter aux fluctuations de la capacité digestive. Seule, l'analyse des selles souvent renouvelée permet, ainsi qu'une boussole, de savoir si c'est à gauche ou à droite qu'il faut donner le coup de barre.

Assez semblables à ces malades sont les sujets qu'il s'agit soit de réalimenter, soit de suralimenter. Dans le premier cas, il faut que le régime soit adapté prudemment à une capacité

digestive diminuée, et qui ne reprend que progressivement son ampleur. Dans le second cas, il faut, à tout prix, ne pas dépasser les quantités que le tube digestif peut digérer sans fatigue et sans trouble ; on connaît trop les méfaits d'une suralimentation mal dirigée qui arrive à mettre hors de service un organe jusqu'alors sain, et sur lequel on comptait justement. Il faut suivre par l'analyse coprologique quel est le régime qui s'adapte le mieux à l'individu, et quelles masses d'aliments, il digère et tolère ; si la viande crue qu'il reçoit, par exemple, est bien digérée par l'estomac, ou si du tissu conjonctif indigéré n'entretient pas de putréfactions coliques. Il faut s'enquérir si une certaine dose de graisses ne laisse pas pénétrer dans le côlon trop d'acides gras, déminéralisateurs et irritants pour la muqueuse ; si les fibres musculaires sont assez bien attaquées par le pancréas ; si les hydrates de carbone ne fermentent pas avec trop d'intensité ; enfin, si l'ensemble des résidus digestifs ne favorise pas, dans le gros intestin, un début d'irritation, ou une exagération des exsudations de la muqueuse, prélude d'une colite. Pendant la suralimentation, l'instabilité digestive, dont nous esquissons plus haut l'histoire, se rencontre souvent, non plus à cause de la faiblesse des fonctions digestives, mais à cause de la surcharge qu'on leur impose. Fréquemment une série d'aliments ordinairement bien tolérés, n'est plus bien digérée, des fermentations ou des putréfactions s'installent petit à petit, et des troubles définitifs s'acclimateraient insidieusement, si l'examen coprologique ne venait, de temps en temps, rectifier l'équilibre alimentaire.

QUATRIÈME PARTIE

THÉRAPEUTIQUE

ORIENTATIONS THÉRAPEUTIQUES

Nous ne pouvons dans ce cadre étroit faire entrer toute la thérapeutique intestinale. La tâche d'ailleurs serait bien loin d'être aisée de faire découler une thérapeutique spécifique de chaque nuance du diagnostic coprologique. Malgré que cette science soit encore à ses débuts, elle pose des diagnostics que l'expérience thérapeutique n'a pas encore suivis. Malgré tout, sans passer en revue tous les traitements utilisés, nous pourrons donner quelques idées de l'orientation que doivent prendre la thérapeutique et le régime.

Que l'intestin soit atteint primitivement ou secondairement, que les troubles qu'il présente soient ou non la conséquence, ou un symptôme, de maladies d'autres organes ou d'autres fonctions, il ne faut pas oublier qu'il doit être soigné pour lui-même, c'est-à-dire que le médecin doit essayer d'amender par les moyens dont il dispose les viciations du contenu intestinal provoquées par les troubles fonctionnels qui créeraient vite une véritable entérite ou colite.

Pour établir une thérapeutique logique, il faut envisager séparément les *insuffisances digestives* proprement dites, les *troubles moteurs*, les *anomalies du contenu intestinal*, les

lésions du tube digestif, quoique ces éléments nosologiques se confondent et se superposent le plus souvent.

Insuffisances digestives. — L'INSUFFISANCE GASTRIQUE, en cas de troubles intestinaux, est une notion de toute première importance, *surtout si elle s'accompagne de créatorrhée*, c'est-à-dire d'élimination dans les selles de fibres musculaires trop abondantes ou mal digérées. Il faudra donner des acides, surtout de l'acide chlorhydrique, à forte dose.

Notre maître A. Mathieu l'employait sous la forme suivante :

Acide chlorhydrique pur.....	20 grammes.
Eau distillée.....	180 —

Une à trois cuillerées à café dans un demi-verre d'eau albumineuse pendant le cours de chaque repas. L'eau albumineuse se fait en battant un blanc d'œuf dans un verre d'eau ; boire au chalumeau.

Cette médication réussit parfois d'une manière inespérée ; elle suffit quelquefois même à chasser des parasites qui ne s'acclimatent dans l'intestin que grâce à un milieu favorable.

Si l'on craint que cette médication acide ait une action déminéralisante, on peut employer dans le même but des acides organiques. Il suffit alors de prescrire : acide citrique, ou tartrique, ou lactique en solution normale : à prendre à raison d'un verre à madère pendant chaque repas. Ces acides, à concentration égale de l'ion H, auraient le même pouvoir digestif et régulateur de la motricité que l'HCl, et auraient cet avantage d'être résorbés et brûlés en donnant du CO^2 et des produits alcalins.

Cette thérapeutique est efficace, que l'insuffisance gastrique soit due à une hypersécrétion ou à une évacuation prématurée de l'estomac ; dans ce dernier cas, l'acide ingéré au début du repas modère, par son action sur le pylore, le rythme de l'évacuation gastrique.

D'autre part, il faut se rappeler qu'à des insuffisants gas-

triques (et les tuberculeux le sont presque tous) on peut donner avec avantage de la viande crue, mais *pulpée*, car le tissu conjonctif cru, qu'ils ne peuvent digérer, peut fournir chez eux des putréfactions intestinales.

L'INSUFFISANCE BILIAIRE commande la restriction des graisses, car les graisses acides non résorbées sont très irritantes pour l'intestin. Si l'on craint de diminuer ainsi la ration du malade, on peut pallier à cet inconvénient en donnant du carbonate de chaux, ou encore des sels solubles de chaux, qui, éliminés par l'intestin, saturent les dits acides gras.

L'INSUFFISANCE PANCRÉATIQUE ne comporte qu'une indication : donner des aliments soit directement résorbables, soit attaquables par les sucs gastriques et intestinaux, le lait, les sucres par exemple. L'administration de ferments pancréatiques, de papaïne, peut être utile.

L'INSUFFISANCE DE RÉSORPTION intestinale, qui se signale surtout par l'évacuation de graisses acides dans les selles, commande tout d'abord la réduction des graisses alimentaires, surtout des graisses à point de fusion élevé (graisse de mouton). L'ingestion de chaux serait indiquée pour pallier à l'action irritante des acides gras sur le côlon.

L'INSUFFISANCE DE LA DIGESTION DE LA LACTOSE, à quoi sont dus presque tous les cas d'indigestion du lait, se traite par la diminution du lactosérum (lait caillé à demi essoré), par le ralentissement du péristaltisme du grêle (opiacés), par la neutralisation des acides de fermentations formés (chaux).

L'INSUFFISANCE DE DIGESTION DE L'AMIDON, surtout reconnaissable à la persistance des fermentations malgré l'élimination de la cellulose du régime, semble être améliorée par les diastases extrêmement actives qu'on trouve dans le commerce.

Enfin l'INDIGESTION DE LA CELLULOSE, due à une action microbienne, relève d'une thérapeutique dirigée contre les réactions du milieu intestinal, dont nous parlerons plus loin.

Troubles moteurs. — L'élément moteur de certaines diarrhées peut en être le facteur essentiel. Deux indications se posent pour obvier à l'exagération du péristaltisme :

1° Diminuer l'excitabilité par l'opium, même à très petite dose, la belladone, etc.

2° Rechercher les causes souvent minimes qui déclenchent les mouvements moteurs d'un intestin très excitable : un peu d'opium avant ou pendant les repas, en cas de diarrhée prandiale, pour modérer le réflexe gastrocolique ; ramener autant que possible à la normale le contenu intestinal, si peu dévié qu'il en soit, par médicaments ou par régime ; enfin atténuer l'acidité de fermentation, même restant dans des limites physiologiques, si la muqueuse ne la supporte pas. Il faut se rappeler que des lésions même petites font réagir l'intestin par des contractions exagérées au contact même du chyme.

La CONSTIPATION peut être due à une atonie, à un spasme, à un obstacle. Elle comporte des traitements généraux et un traitement particulier suivant sa pathogénie. Quelle qu'en soit l'origine, on peut, pour la vaincre : 1° Empêcher les matières de se dessécher malgré leur rétention (mucilages) ; diminuer leur consistance (huile, huiles minérales) ; les diluer par du liquide d'exsudation intestinale (laxatifs, purgatifs) ; 2° Augmenter le volume des selles (graine de lin, psyllium, agar-agar, huiles, régime cellulosique).

Dans la *forme atonique*, on emploiera de plus les lavements, aqueux ou huileux, et les purgatifs, en les variant.

Dans les formes dues à un *obstacle*, la thérapeutique est la même en dehors du traitement de l'obstacle lui-même ; ne pas oublier que dans ces cas un spasme se surajoute fréquemment.

Les formes spasmodiques ressortissent à des méthodes très différentes ; il faut se rappeler qu'entre le spasme intestinal et la diarrhée motrice, la différence n'est pas essentielle. L'une est due à un effort musculaire, à une série de contractions combinées synergiques, qui constituent le péristaltisme. L'autre est une contraction dysergique, qui se fige au lieu de se mouvoir, ou s'accompagne de mouvements déréglés, sans efficacité, ou aboutissant parfois à l'antipéristaltisme.

Dans le premier cas il faut modérer la réflectivité (belladone, valériane, bromure, camphre), il faut chercher, pour

l'éviter, toute cause d'irritation pour l'intestin, par conséquent proscrire les lavements sauf les huileux, se méfier des purgatifs, être prudent dans l'administration d'un régime trop longtemps végétarien, car les fermentations hydrocarbonées aboutissent aussi bien au spasme de la constipation qu'au péristaltisme de la diarrhée ; et le régime végétarien, en plus de la masse qu'il assure au bol intestinal, agit comme véritable laxatif irritant par les acides volatils qu'il produit Les huiles végétales ou minérales, les mucilages solubles sans résidus solides, l'équilibre alimentaire sont les bases du traitement.

En dehors de l'adaptation du régime aux fonctions digestives, il faut noter l'influence toute spéciale de certains aliments sur le spasme colique ; la viande, même à très petite dose (J.-Ch. Roux), favorise certains cas de constipation. Les œufs font de même ; l'influence constipante du lait sera étudiée plus loin.

Anomalies du contenu intestinal. — Les anomalies du contenu intestinal peuvent venir de trois causes : 1° d'insuffisances digestives ; 2° de troubles moteurs ; 3° de sécrétions anormales de la muqueuse. L'expérience montre qu'il faut admettre cette proposition, que chaque segment du tube digestif est fait pour contenir un chyme doué de qualités spéciales (p. 201). Pour ne parler que de l'intestin, le milieu déversé dans le cæcum doit se rapprocher de la description que nous en avons donnée. La muqueuse souffre d'autres conditions et l'intestin réagit soit par troubles moteurs soit par hypersécrétion.

Les INSUFFISANCES gastriques, pancréatiques, biliaires, intestinales amènent au cæcum soit du tissu conjonctif, soit des résidus acides, soit des graisses, soit des hydrates de carbone qui font du milieu intestinal un milieu anormal, qui deviendra la proie d'une flore anormale. Les réactions trop acides ou trop alcalines deviendront une cause de colite. La première condition pour assurer une constitution normale au contenu intestinal est donc de soigner les insuffisances digestives et d'adapter, selon le vœu de R. Lynch, l'alimen-

tation à la capacité digestive de chaque individu, de ne lui donner que ce qu'il sait digérer.

Mais des TROUBLES MOTEURS peuvent arriver au même résultat que des insuffisances gastriques. Une évacuation prématurée du grêle dans le cæcum y déverse des acides gras non résorbés, des sucres non intervertis on non résorbés, etc. La flore cæcale s'empare de ce milieu très riche et ses produits très irritants déclenchent soit la diarrhée soit la colite. D'autre part si le gros intestin verse trop rapidement un contenu cæcal même normal dans les réservoirs du côlon, l'acidité légère de ce contenu, bien tolérée à droite, ne le sera plus par une muqueuse faite pour une réaction alcaline : d'où douleurs et colite. A plus forte raison, quand le contenu du grêle, chassé par un péristaltisme intense, se déverse à l'extérieur en passant par la muqueuse rectale, il la brûle, sans doute par l'action caustique qu'exercent sur elle les sels biliaires. Cette notion peut expliquer beaucoup de troubles intestinaux et orienter leur thérapeutique selon les principes que nous avons déjà donnés.

Les sécrétions anormales de la muqueuse, sang, pus, albumine, mucus, nucléo-albumines, contribuent pour une part importante aux modifications du milieu intestinal. Nous avons vu en un chapitre précédent le rôle joué par ces substances dans le développement des putréfactions. Aussi, après avoir esquissé la conduite à tenir pour modifier les viciations du contenu intestinal par insuffisances digestives et troubles moteurs, sommes-nous amenés à élargir la question au traitement des fermentations et putréfactions intestinales. C'est en effet le problème le plus fréquent qui se pose pour le médecin.

Les FERMENTATIONS. — Modérer éventuellement par des acides l'évacuation trop rapide de l'estomac, et par là du grêle, par de petites doses d'opium ou de belladone, administrer des diastases pour digérer plus vite l'amidon. Pour le régime, s'inspirer de la liste suivante où les aliments hydrocarbonés sont rangés d'après leur ordre de digestibilité : le sucre de canne, la saccharose, les confitures en gelées, les

féculas de céréales en bouillies, surtout maltées, très cuites ; puis les fécules de tubercules (arow-root, manioc), puis les semoules, tapiocas, panades ; puis fécule de pomme de terre, purée de carottes, de pommes de terre; plus tard, les farines fines de fèves, petits pois, lentilles, haricots, puis le pain blanc, et enfin les légumes au naturel bien cuits.

On donnera de la viande en petite quantité, du fromage frais. -

On fera ingérer une cuillerée à café de carbonate de chaux une demi-heure avant le repas, en suspension dans l'eau.

Les laxatifs à très petites doses (sels de magnésie) ont souvent une influence heureuse dans les cas de selles acides, où le taux des acides gras volatils est peu élevé, et où le côlon semble manquer de ses sécrétions neutralisantes normales.

Les putréfactions. — Trois indications : diminuer les substances putréfiantes, augmenter les substances fermentescibles, diminuer l'activité microbienne.

Les substances putrescibles alimentaires sont surtout les albumines animales ; d'où l'indication du régime végétarien. Il faut également prendre garde que ce sont les albumines sécrétées par l'intestin qui offrent le milieu le plus riche en substances putrescibles. Toute thérapeutique qui atténue ces sécrétions colitiques diminue par ce fait les putréfactions. Enfin pour que la putréfaction s'opère il faut que le contenu de l'intestin y séjourne quelque temps ; les laxatifs légers empêchent cette stagnation et font évacuer le milieu intestinal avant qu'il n'achève sa putréfaction.

C'est surtout en augmentant les substances fermentescibles qu'on a essayé de remédier aux putréfactions ; les régimes de désintoxication intestinale sont trop connus pour étudier ici leurs détails. Ils tendent à favoriser une flore antagoniste de la flore protéolytique. Notons quelques points peu connus. Si l'on veut une attaque rapide des hydrocarbonés, dès l'arrivée au cæcum, on peut prescrire de la lactose en solution à jeun ; on pourrait, grâce à ce sucre, produire à volonté une diarrhée de fermentations ; il faut donc en surveiller la dose pour l'adapter à chaque cas. Au contraire en un cas

de constipation toxique telle que la décrivait M. Labbé, on pourrait donner de l'amidon de riz cru, dans les aliments, à la dose d'une demi à une cuillère à café par repas ; ces grains d'amidon sont à peu près indigestibles dans l'intestin grêle. et ne disparaissent que par fermentation dans le gros intestin, et cette fermentation est lente et continue.

Nous n'avons jamais remarqué que l'ingestion de Bacilles lactiques ait aidé une fermentation que la présence d'un milieu favorable suffit amplement à susciter.

Pour diminuer l'activité microbienne, on a essayé une foule de produits antiseptiques. Les résultats ne semblent pas avoir été très heureux. Peut-être le salicylate de bismuth a-t-il quelques avantages. Le bismuth a la propriété de fixer l'hydrogène sulfuré, très excitant pour la muqueuse. L'ingestion des poudres inertes, talc, kaolin, semble entraver l'activité bactérienne par adsorption. Il faut se souvenir que dans les conditions de notre vie, les microbes doivent se développer dans l'intestin. On ne saurait songer à empêcher ce développement, on peut essayer de le diriger.

Les médicaments intestinaux sont nombreux, et beaucoup sont efficaces, tels que les tanins ; mais leur mode d'action est un peu inconnu, et nous n'avons voulu rappeler que les notions de thérapeutique qui peuvent découler de l'étude des selles.

Nous terminons ce chapitre par l'étude spéciale d'un aliment de régime intéressant, difficile à manier, et de ses modifications diététiques, c'est-à-dire du lait.

Le lait constipe et il donne la diarrhée ; aussi a-t-il été, pendant un temps, proscrit dans tous les cas d'entéro-colite, après avoir été le régime omnibus de ces maladies. Il ne mérite en réalité ni cet excès d'honneur, ni cette indignité. Il constipe en effet, et par là peut rendre de mauvais services, quand son sérum est digéré avant d'arriver à la région iléo-cæcale, et que la lactose n'y parvient pas. Il reste la caséine qui se digère totalement, ne laisse donc aucun résidu, et les sels de chaux, très abondants dans le lait (1^{gr},70 par litre) et dont l'action est constipante.

Par contre, il peut provoquer la diarrhée quand le lactosérum est évacué avec trop de rapidité par le grêle, ou quand sa lactose est mal résorbée, les produits acides de sa fermentation irritant l'intestin. Cet inconvénient se produit surtout avec le lait ingéré pur ; le caillot qui se forme dans l'estomac au contact du suc gastrique se rétracte et laisse une masse de lactosérum liquide, isotonique, très vite évacué par l'estomac. On peut l'éviter de deux façons : soit en mélangeant au lait des farines, des aliments quelconques qui se mêlent au lactosérum, l'épaississent et lui font perdre dans l'estomac sa qualité de liquide très fluide tout en rendant le caillot moins rétractile. On peut également, par l'eau de chaux, le carbonate de chaux, diminuer en la neutralisant l'acidité de sa fermentation dans le gros intestin.

Il faut donc savoir prescrire le lait, qui reste un aliment diététique de premier ordre. La caséine est digérée à la fois par l'estomac, le suc pancréatique et l'érepsine intestinale. Jamais la caséine n'apparaît dans les selles.

Avec le lait on prépare des aliments doués d'une grande valeur thérapeutique, sur lesquels nous donnerons quelques idées guides.

Les laits fermentés se caractérisent par : leur acidité qui, mettant en jeu le réflexe duodéno-pylorique, arrête l'écoulement du lactosérum par le pylore, empêche son envahissement massif de l'intestin et par là sa fermentation trop brutale ; il excite la sécrétion pancréatique. Enfin, il contient d'autant moins de lactose qu'une plus grande partie de ce sucre a été transformé en acide lactique. Il ne semble pas démontré qu'il favorise les fermentations intestinales. Mais il peut au contraire diminuer les fermentations anormales, qui sont si souvent causes de putréfactions secondaires.

Les fromages forment un aliment très facile à digérer, déjà peptonisé en partie par action microbienne. Les plus digestibles sont les fromages blancs. Le lait caillé privé de son sérum et fait avec du lait écrémé est une des bases d'un régime albuminoïde, n'entraînant pas de putréfactions et capable de diminuer les fermentations.

Le beurre, et surtout la crème, constituent la forme la plus favorable des aliments graisseux. En effet elle est déjà émulsionnée, et son point de fusion est très bas.

Le lactosérum est un agent thérapeutique de premier ordre pour lutter contre les putréfactions. Par la lactalbumine qu'il renferme et surtout par ses sels de chaux, et ses phosphates acides, la fermentation de la lactose se fait dans les meilleures conditions. C'est le bouillon de culture idéal. De la lactose pure on tire des effets analogues quoique moins bons. On peut transformer à volonté une selle de putréfaction en selle de fermentation ; un seul écueil est à éviter, et il est grave, c'est que le diagnostic doit être bien fait, car donner du lactosérum ou de la lactose dans un cas de fermentation, camouflée ou non par des putréfactions secondaires, serait jeter de l'huile sur le feu. Aussi est-il bon, pendant ce traitement, de faire ingérer des sels de chaux, qui neutralisent éventuellement l'excès de l'acidité produite tout en favorisant l'activité des fermentations.

Les lésions du tube digestif. — Les ulcérations du tube digestif, en dehors des affections aiguës telles que la fièvre typhoïde, se ramènent au cancer, à la tuberculose, à des infections parasitaires (dysenteries) et à des infections de nature encore mal définie, dans lesquelles Bensaude et Antoine ont identifié des germes appartenant au groupe des salmonelloses et qui semblent relativement assez fréquentes.

Le traitement peut être *spécifique* : radium pour le cancer ; émétine, ipéca, arsénobenzol, kho-sam, pour les dysenteries ; thymol, santonine, térébenthine, lavements sulfureux, benzinés, etc., contre les Helminthes. Il peut s'adresser à l'*état général* (tuberculose). Enfin, il peut s'opposer au processus ulcératif dans ce qu'il a de banal, et c'est sur cet aspect de la question que nous nous arrêterons.

La première indication est de ne pas irriter la surface ulcérée ; par conséquent il faut s'attacher à éviter son contact avec un contenu intestinal irritant : il faut que le contenu cæcal par exemple ne soit ni acide, ni trop alcalin ; que les

matières ne soient pas trop dures en cas d'ulcération sigmoïdo-rectale.

Les médicaments à employer sont peu nombreux, en dehors de ceux qui permettent de satisfaire aux indications précédentes. On se trouvera bien des mucilages solubles et de l'huile de paraffine ingérés par la bouche. Le bismuth, certains produits tanigènes (ratanhia, salicaire, etc.) et surtout l'absorption de poudres inertes en grande quantité, ont des effets très favorables : le talc, le kaolin, la terre d'infusoires donnent de bons résultats à la dose de 50 à 100 grammes par jour en cas d'ulcérations des premières parties du côlon.

Si l'ulcération siège à gauche, on obtiendra quelquefois de beaux succès en donnant des lavements-pansements selon la technique de Friedel ; par un tube très large introduit directement dans le rectum, on fait pénétrer à l'aide d'un irrigateur 200 à 500 grammes d'eau tiède à laquelle on mélange des poudres usuellement employées dans les pansements : oxyde de zinc, kaolin, dermatol, amidon, etc., et au moment d'injecter, et en remuant avec une cuillère, une cuillerée à soupe de mucilage soluble, qui se gonfle dans l'intestin, et constitue un boudin pâteux, dont quelques gouttes de laudanum assurent la tolérance par la muqueuse.

Les lavements au nitrate d'argent à 1/1000, vieille thérapeutique des dysenteries, sont également indiqués dans de nombreux cas d'ulcération intestinale.

Dans cette revue rapide de la thérapeutique intestinale, nous n'avons pas même cité un grand nombre de médications ou de médicaments, cependant très importants : il nous fallait faire un choix. Nous en avons laissé de côté beaucoup parce qu'ils sont très connus, beaucoup d'autres, tels que les vaccins, parce que nous n'en avons pas d'expérience personnelle. Nous avons surtout cherché à montrer comment pourrait se déduire, des notions de physiopathologie acquises par l'examen des selles, une thérapeutique que chacun peut construire après avoir établi un bon diagnostic.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE. — PHYSIOLOGIE

1. Les aliments..... 1
2. Stades d'une digestion (bouche, estomac, duodénum, jéjunum et iléon, gros intestin 3
3. Transformation chimique des aliments..... 16
4. Les sécrétions non diastasiques du tube digestif..... 18
5. La flore microbienne..... 19
   Produits de l'action microbienne..... 23

DEUXIÈME PARTIE. — ANALYSE DES SELLES

1. Prélèvement, régimes d'épreuve..... 27
2. Examen extérieur et réaction..... 31
   Selles homogènes..... 31
   Selles hétérogènes..... 36
3. Examen macroscopique..... 42
   Produits pathologiques de l'intestin..... 43
   Débris alimentaires..... 46
4. Examen microscopique..... 50
   Débris d'aliments animaux..... 53
   Débris végétaux..... 59
   Débris d'origine intestinale..... 66
5. Réactions chimiques..... 70
   Substances normales..... 71
      Pigments biliaires..... 71

Mucine 73
Nucléo-albumines 74
Substances anormales 75
Albumine 75
Sang 76
Calculs 83
6. Dosages chimiques 86
Poids sec 87
Acides gras volatils 88
Stercobiline 91
Ammoniaque 93
Albuminoïdes complexes 97
Indice d'oxydabilité 98
Graisses 100
Régimes d'épreuve 102
Graisses totales 105
Dosage différentiel 106
Résultats 109
Azote total 113
7. Mesure des ferments 116
Amylase 117
Trypsine 119
Lipase 120
Érepsine 121
Epreuves pancréatiques 121
8. Parasitologie 124
Parasites supérieurs 124
Protozoaires 134
9. Bactériologie 154
Caractères généraux 156
Epreuves de fermentations 160
Epreuves de putréfactions 163
Identification des germes pathogènes 166
Champignons inférieurs 168

TROISIÈME PARTIE. — SYNDROMES COPROLOGIQUES

1. Selle normale 171
Règles de l'interprétation et fiche d'analyse 174
2. Selle d'insuffisance gastrique 175
3. — — pancréatique 178

4. Selle d'insuffisance biliaire..... 184
5. — — des ferments dans le grêle..... 188
6. — de fermentation..... 191
7. — de putréfactions cæcales..... 194
8. — d'hypersécrétion colique..... 196
9. — de sprue..... 198
10. Troubles moteurs..... 199
11. Putréfactions, fermentations et auto-intoxications,.... 208
12. Instabilité intestinale. Suralimentation..... 216

QUATRIÈME PARTIE. — THÉRAPEUTIQUE

Orientations thérapeutiques..... 219

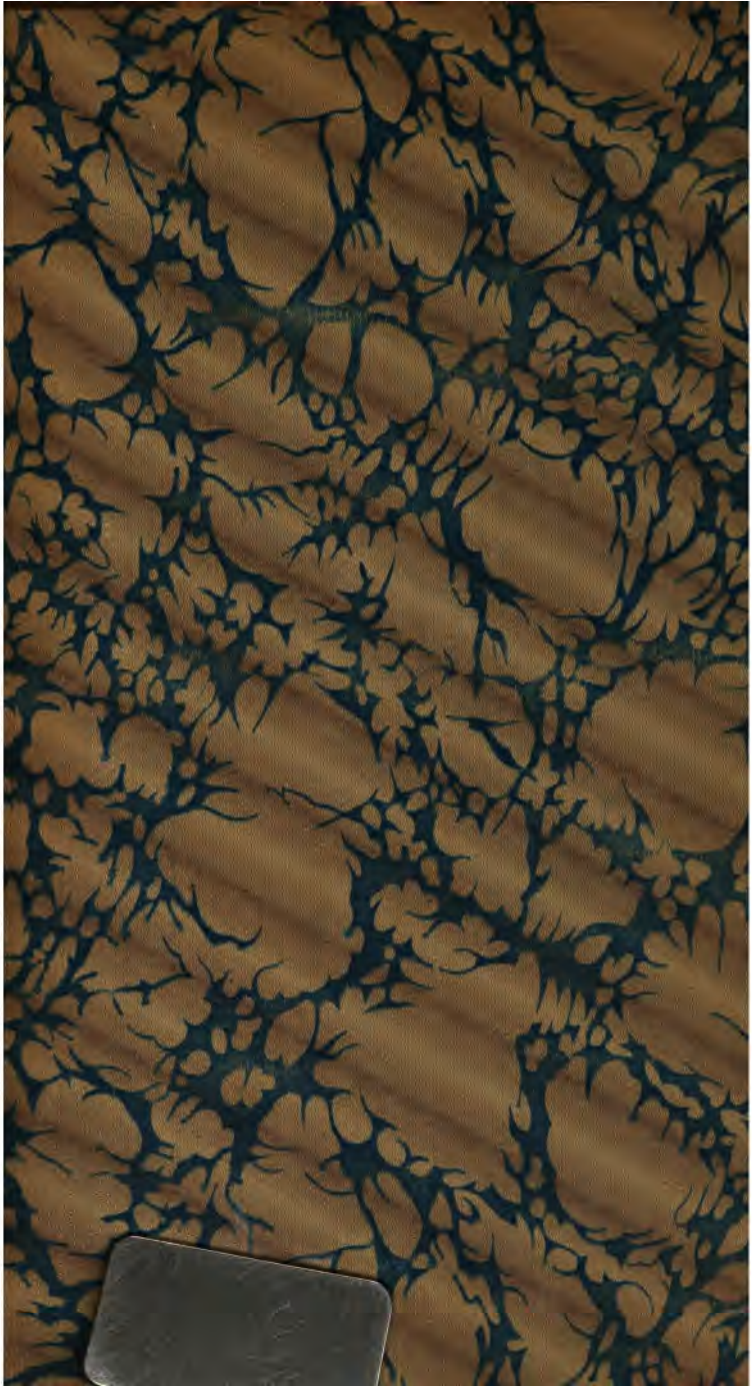
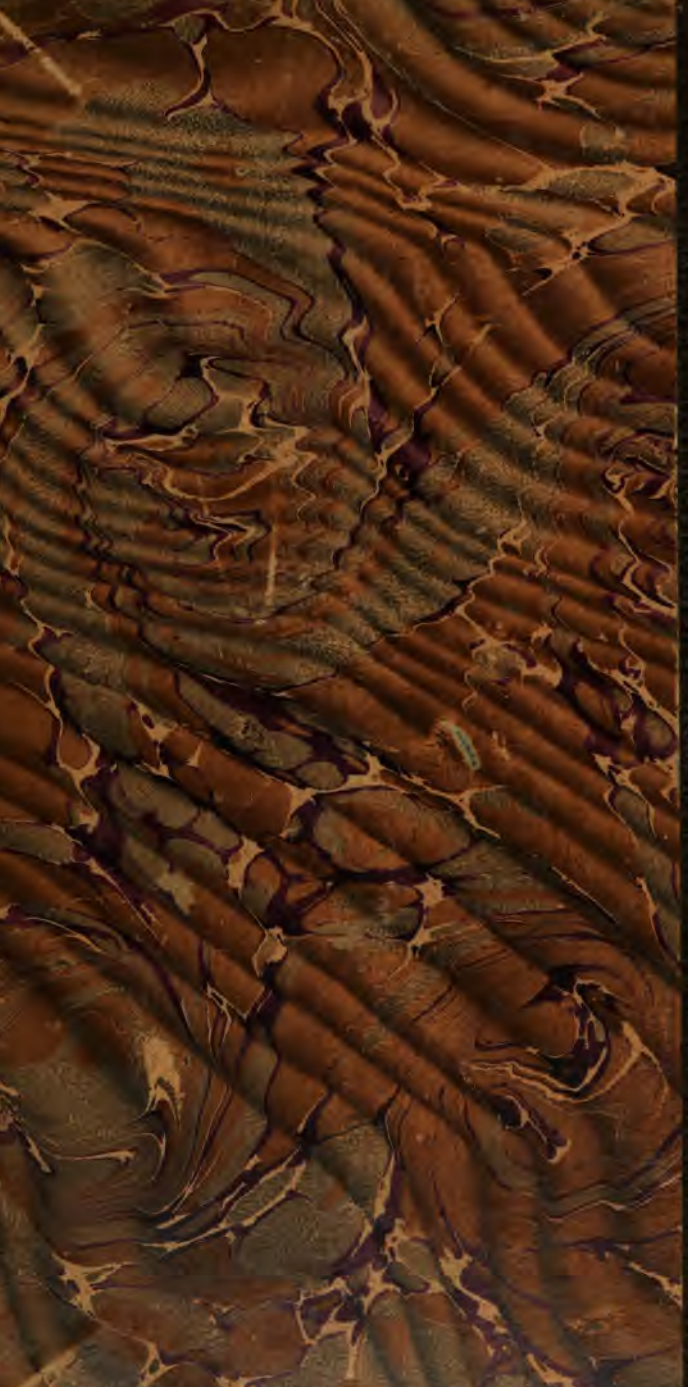
1616-20. — Imprimerie Crété. Corbeil.

RETURN TO the circulation desk of any
University of California Library
or to the
NORTHERN REGIONAL LIBRARY FACILITY
Bldg. 400, Richmond Field Station
University of California
Richmond, CA 94804-4698

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS

- 2-month loans may be renewed by calling (510) 642-6753
- 1-year loans may be recharged by bringing books to NRLF
- Renewals and recharges may be made 4 days prior to due date.

DUE AS STAMPED BELOW

MAY 0 2 2000

12,000 (11/95)